

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

IZAEL MORAIS DE SANTANA

INOVAÇÕES NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

CURITIBA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

IZAEL MORAIS DE SANTANA

INOVAÇÕES NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

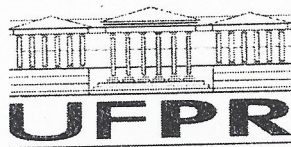
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico, no Mestrado Profissional em Desenvolvimento Econômico do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Armando João Dalla Costa

Co-Orientador: Prof. Msc. Luiz Pinheiro Junior

CURITIBA

2017




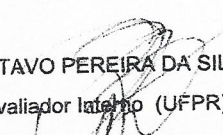
ATA Nº101

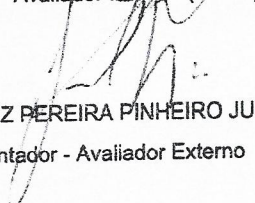
ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

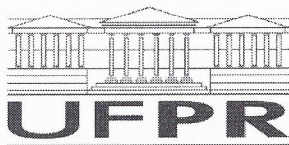
No dia vinte e tres de Fevereiro de dois mil e dezessete às 14:30 horas, na sala 26, Setor de Ciências sociais Aplicadas da UFPR, foram instalados os trabalhos de arguição do mestrando **IZAEL MORAIS DE SANTANA** para a Defesa Pública de sua Dissertação intitulada **Inovação no transporte público de Curitiba-PR**. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: **ARMANDO JOÃO DALLA COSTA (UFPR)**, **GUSTAVO PEREIRA DA SILVA (UFPR)**, **LUIZ PEREIRA PINHEIRO JUNIOR (FGV/SP)**. Dando início à sessão, a presidência passou a palavra ao discente, para que o mesmo expusesse seu trabalho aos presentes. Em seguida, a presidência passou a palavra a cada um dos Examinadores, para suas respectivas arguições. O aluno respondeu a cada um dos arguidores. A presidência retomou a palavra para suas considerações finais e, depois, solicitou que os presentes e o mestrando deixassem a sala. A Banca Examinadora, então, reuniu-se sigilosamente e, após a discussão de suas avaliações, decidiu-se pela APROVAÇÃO do aluno. O mestrando foi convidado a ingressar novamente na sala, bem como os demais assistentes, após o que a presidência fez a leitura do Parecer da Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, **ARMANDO JOÃO DALLA COSTA**, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora.

Curitiba, 23 de Fevereiro de 2017.


ARMANDO JOÃO DALLA COSTA
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


GUSTAVO PEREIRA DA SILVA
Avaliador Interno (UFPR)



LUIZ PEREIRA PINHEIRO JUNIOR
Co-orientador - Avaliador Externo (FGV/SP)

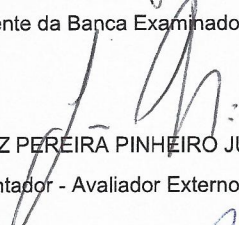


TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **IZAEL MORAIS DE SANTANA** intitulada: **Inovação no transporte público de Curitiba-PR**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO.

Curitiba, 23 de Fevereiro de 2017.


ARMANDO JOÃO DALLA COSTA
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


LUIZ PEREIRA PINHEIRO JUNIOR
Co-orientador - Avaliador Externo (FGV/SP)


GUSTAVO PEREIRA DA SILVA
Avaliador Interno (UFPR)

***Se o SENHOR não edificar a casa, em vão trabalham os que a edificam;
Se o SENHOR não guardar a cidade, em vão vigia a sentinela.
Salmos 127:1***

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida e a capacidade de realização deste trabalho.

À minha Família maravilhosa que eu Amo, e sempre me apoiou. Aos meus pais por seu amor, carinho e pelo hábito da leitura.

Aos amigos, que nesta jornada me apoiaram, em especial os colegas do Mestrado Herbert Konson Daijo, Fábio Marcel e Émerson Barcik.

Aos meus amigos do Trabalho que muito me ajudaram com seu apoio e presteza, Júlio Panício, Clodoaldo Queiroz, Raul Guilherme Urban.

À URBS (Urbanização de Curitiba S.A) por ter me acolhido e ter oferecido *know-how* técnico.

À *ILL Company*, representada pelos meus Caros Amigos e Irmãos Luiz Pinheiro Pereira Junior, Luiz Renato Gonçalves de Lima, pelo fraterno apoio e companheirismo.

Ao Caríssimo Orientador Professor Dr. Armando João Dalla Costa, que pelo qual tenho uma grande admiração, e sem ele não haveria a realização deste, e por também ter sido um excelente Pai e norteador desse Mestrado.

Aos Professores membros da Banca, pelas considerações e orientações recebidas.

Que Deus vos Abençoe!

RESUMO

O transporte público tem sido uma forma de mobilização da população para as suas respectivas atividades. Dado esse contexto, o setor público tem investido recursos neste setor com o intuito de modernizar o transporte público. Questiona-se quais são as implementações, o que modernizou e como ocorrem esse processo. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo investigar como foram implementadas as inovações no sistema de transporte público de Curitiba-PR nos últimos tempos. Para isso desenvolveu-se um referencial teórico aprofundando sobre os tópicos de inovação no setor público, investigando possíveis impactos econômicos buscando nas fontes da teoria da inovação, teoria da inovação da firma, e possíveis modelo de inovação no setor público. Realizou-se uma pesquisa com dados secundários oriundos da empresa gerenciadora do sistema de transporte público URBS - Urbanização de Curitiba S.A coletando informações referentes ao objeto de pesquisa. Verificou-se que ocorreram inovações de modo radical, incremental e de componente. Conclui-se que a inovação que mais se destacou no período investigado (1970-2015) foi a canaleta em que possibilita um fluxo segregado no transporte de passageiros ocasionando um transporte rápido e eficiente. No entanto, críticas houveram em relação ao período de (1990-2015) em que as inovações não necessariamente são radicais, sendo de componente como a modernização de sistemas e processos organizacionais. O estudo possui limitações por ser um caso único investigado em profundidade o que sugere possíveis estudos futuros comparativos com outras capitais do Brasil ou outros Países.

Palavras-Chave: Inovação, Transporte Público, Canaleta, mobilidade urbana.

ABSTRACT

Public transportation has been a way of mobilizing the population for their respective activities. Given this context, the public sector has invested resources in this sector in order to modernize public transportation. It is questioned what are the implementations, what modernized and how this process occurs. Therefore, this dissertation aims to investigate how the innovations in the Curitiba-PR Public Transportation System have been implemented in recent years. In order to do this, a theoretical framework was developed in depth on the topics of innovation in the public sector, investigating possible economic impacts by searching the sources of Innovation Theory, Firm Innovation Theory, and possible model of innovation in the Public Sector. A research was carried out with secondary data from the management company of the public transport system URBS - Urbanização de Curitiba S.A, collecting information related to the research object. Was found that radical, incremental and component innovations occurred. It is concluded that the innovation that most stood out in the period investigated (1970-2015) was the channel in which it allows a segregated flow in the transport of passengers causing a fast and efficient transportation. However, there have been criticisms regarding the period (1990-2015) in which innovations are not necessarily radical, being as component as the modernization of organizational systems and processes. The study has limitations because it is a unique case investigated in depth, but suggests possible future comparative studies with other capitals of Brazil or other Countries.

Key-Words: Innovation, Public Transportation, Bus Channel, urban mobility.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFC	Área de Fiscalização do Transporte Coletivo
AOC	Área de Operação do Transporte Coletivo
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CCO	Centro de Controle Operacional
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CTA	Central de Tráfego em Área
FCV	Ficha de Controle do Veículo
GPS	<i>Global Position System</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Services</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ITS	<i>Intelligent transportation Systems</i>
NAP	Nova Administração Pública
NUC	Núcleo Urbano Central
RIT	Rede Integrada de Transporte
PPU	Plano Preliminar de Urbanismo
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PMV	Painel de Mensagem Variada
SAE	Sistema de Apoio ao Transporte Coletivo
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica
SIGA	Sistema Integrado de Gestão Autônoma do Tráfego
SIM	Sistema Integrado de Monitoramento
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
TI	Transporte Individual
TC	Transporte Coletivo
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UBE	Unidade de Bilhetagem Eletrônica
UPO	Unidade de Programação Operacional
URBS	Urbanização de Curitiba S.A
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação da Inovação no Transporte Público	23
Figura 2 - Exemplos de Inovação no Transporte Público	24
Figura 3 - Opções de Vias Exclusivas - Canaletas.....	46
Figura 4 - Reestruturação da Via Segregada – Desalinhamento da Canaleta.....	50
Figura 5 - Mega BRT	52
Figura 6 - Modelo Esquemático da RIT	56
Figura 7 - Forma Estrutural da RIT.....	56
Figura 8 - Composição da Frota.....	57
Figura 9 - Resumo Operacional	58
Figura 10 - Tela Inicial CCO	59
Figura 11 - Tela Principal Sinótico de CCO.....	60
Figura 12 - Detalhe de Linha Apresentada no Sinótico por Linha	62
Figura 13 - Detalhe do Status do Veículo no Sinótico por Linha	62
Figura 14 - Ícones de Status do Veículo	63
Figura 15 - Mapa do Itinerário da Linha 203 – (Santa Cândida/Capão Raso).....	65
Figura 16 - Tela de Mensagens.....	66
Figura 17 - Tela de Mensagens - Mensagem enviada.	66
Figura 18 - Tela de supressão de viagem	70
Figura 19 -Tela principal do Mapa do sinótico com a situação principal dos veículos	71
Figura 20 - Modelo de cartões do SBE-Sistema de Bilhetagem Eletrônica.....	72
Figura 21 - Modelo esquemático das linhas diretas – Ligeirinhos.....	76
Figura 22 - Estrutura do SIGA – Sistema integrado de apoio e gestão ao tráfego....	79
Figura 23 - Estrutura do SAE – Sistema de gestão e apoio a operação do transporte coletivo	80
Figura 24 - Arquitetura Básica do SIM	82
Figura 25 - Dados do Transporte Público versus População – Série Cronológica	85
Figura 26 - Inovações no Transporte Público de Curitiba-PR	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teorias da firma, estrutura da indústria e sistemas regulatórios em três paradigmas tecno-econômicos.....	19
Quadro 2 - Dados do Transporte Público versus População – Série Cronológica	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
OBJETIVOS DA PESQUISA	14
Objetivo geral	14
Objetivos específicos	14
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
1.1 INOVAÇÃO	15
1.1.1 Economia da Inovação	16
1.1.2 Inovação e Teorias da Firma em Três Paradigmas.....	19
1.2 INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO	20
1.3 INOVAÇÃO EM SERVIÇOS NO TRANSPORTE PÚBLICO	21
2 HISTÓRIA DO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR	25
2.1 HISTÓRICO CONFORME CRONOLOGIA EM CURITIBA-PR (FOX, 1994).....	30
3 INOVAÇÕES NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR.....	37
3.1 EIXOS ESTRUTURAIS	38
3.2 RIT - REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE	39
3.3 LINHAS DIRETAS - LIGEIRINHOS.....	Erro! Indicador não definido.
3.4 SBE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA	41
3.5 LINHAS EXPRESSAS DIRETAS	42
3.6 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO.....	42
3.7 SIM – SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO.....	42
4 ANÁLISE DAS INOVAÇÕES IMPLANTADAS NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR	45
4.1 EIXOS ESTRUTURAIS E CANALETA.....	45
4.1.1 – Os benefícios do BRT - <i>Bus Rapid Transit</i>	48
4.2 EXPRESSO LIGEIRÃO - MEGA BRT E DESALINHAMENTO DA CANALETA..	50
4.2.1 Características e Benefícios das Linhas Expressas Diretas com Desalinhamento da Canaleta	51
4.3 RIT- REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE	53
4.3.1 O Transporte Urbano como uma Rede Integrada.	53
4.3.2 Características da RIT.....	53

4.3.3 Modelo Estrutural da RIT.....	54
4.3.4 Composição da Frota	57
4.3.5 Resumo Operacional.....	58
4.4 CCO - CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL	58
4.4.1 Sistema CCO	59
4.4.2 Sinótico de CCO.....	59
4.4.3 Sinótico por Linha.....	60
4.4.4 Mapa do Sinótico.....	65
4.4.5 Problemas Apontados pelo Sinótico CCO	66
4.5 SBE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA	72
4.5.1 Vantagens e Benefícios do SBE	73
4.5.2 Eliminação do Comércio Indevido de Passes	73
4.5.3 Controle de Gratuidades	73
4.5.4 Controle Informatizado	73
4.5.5 Relatórios Diários	74
4.5.6 Maior Segurança Para o Passageiro.....	74
4.6 LINHAS DIRETAS – LIGEIRINHOS.....	75
4.7 SIM - SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO.....	76
4.7.1 Sistema Siga - Sistema Integrado de Gestão e Apoio ao Tráfego	77
4.7.2 Sistema SAE - Sistema de Gestão/Apoio Operação do Transporte Coletivo...	80
4.7.3 Objetivos Técnicos do SIM.....	81
4.8 COMPARATIVO POPULACIONAL VERSUS TRANSPORTE PÚBLICO	84
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES.....	86
5.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR	89
REFERÊNCIAS.....	91

INTRODUÇÃO

O transporte público sempre foi um fator crucial e importante para a mobilidade urbana. Os congestionamentos de tráfego em áreas urbanas devido ao uso excessivo de automóveis particulares criam problemas em muitos países. Nesta situação, os transportes públicos têm exercido um papel relevante no auxílio e na melhoria da mobilidade urbana em vários lugares do mundo.

A cidade de Curitiba é conhecida mundialmente pelo sistema de transporte público coletivo ligado ao desenho urbano da cidade e a um conceito de mobilidade urbana que aposta decididamente pelo transporte coletivo, a mobilidade dos pedestres e meios alternativos de mobilidade urbana.

A evolução da cidade, com um incremento inovador no modo de transporte público, aponta para a necessidade de ações para manter a qualidade urbana e incentivar o uso de transporte coletivo de maneira inovadora.

Na área de tráfego, a empresa responsável pela gestão da mobilidade em Curitiba, Urbanização de Curitiba S.A – URBS, efetuou a instalação de um Sistema Integrado de Gestão e Automação do Tráfego denominado SIGA, que está implementado e possui a capacidade de realizar as funções necessárias para a integração dos dispositivos de controle e monitoramento de tráfego (ITS - *Intelligent Transportation Systems*), instalados e/ou ampliados no SIM (SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO).

Outro sistema de controle e monitoramento de tráfego foi implementado na área central da cidade, denominado “Anel Viário”, com dispositivos de monitoramento de tráfego por Circuito Fechado de Televisão – CFTV, e Painéis de Mensagens Variáveis - PMV's, para o fornecimento de informações aos operadores e usuários do sistema diretamente nas vias.

O sistema de bilhetagem eletrônica (SBE), que por funcionalidade aporta informação dos passageiros embarcados e que, com a adição de pesquisas e coleta de dados sazonais, permite uma melhor programação, como também possibilita estimar a carga nos ônibus e tomar ações de reforço das linhas mais carregadas e otimizar a gestão da frota operante.

Existe também, associado ao equipamento embarcado do SBE, um computador de bordo nos ônibus com funções de comunicações (GPRS) e localização (GPS).

Além disso, há uma plataforma do Sistema de Gestão e Apoio à Operação do Transporte Coletivo – SAE, que compreende os seguintes módulos: o módulo de gestão de frotas, o de quantidade de passageiros, o de tempo de chegada dos ônibus e o de apoio aos agentes de fiscalização, sendo que todos eles atuam no suporte das informações do transporte público de Curitiba-PR.

Por outro lado o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) atende aos seguintes objetivos técnicos:

Dispõe de uma plataforma aberta e flexível para integrar os sistemas ITS necessários de forma progressiva (em termos de novas aplicações e novos equipamentos) sem necessidade de mudar a base de gestão (escalabilidade).

Dispõe de dados suficientes para a gestão de tráfego e transporte baseada em sistemas de ajuda à decisão que respondem a demanda em tempo real e, também, para um sistema de informação ao usuário que permita uma melhor escolha modal e das rotas em função da situação real da rede.

Melhoria da qualidade do serviço prestado aos usuários de transporte individual (TI) e de Transporte Coletivo (TC), refletindo em ruas menos congestionadas, transporte mais pontual, frequente e rápido, e usuário mais informado.

Dispõe de ferramentas para implementação de uma política de mobilidade integrada, favorecendo em cada momento as opções mais adequadas e melhorando a capacidade de resposta do gestor de mobilidade frente aos eventos que acontecem na rede.

Com todos esses sistemas e tecnologias, questiona-se se houve inovações no sistema de transporte público de Curitiba-PR e como esse fato aconteceu. Investigar isso de modo científico é a proposta dessa dissertação para responder então o acontecimento deste fenômeno.

TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

A ampliação da utilização da tecnologia ITS - *Intelligent Transportation Systems* para controle e monitoramento do tráfego e dos transportes como elemento

estratégico, na política de mobilidade de Curitiba, é consistente com a situação da cidade onde a demanda da mobilidade está atingindo níveis que precisam de ferramentas de gestão mais potentes e de uma política integrada. Os sistemas ITS são complementares às obras de infraestrutura viária, que, como é bem conhecido não resolvem sozinhos os problemas de uma demanda crescente associada ao desenvolvimento econômico como demanda derivada.

Dado esse contexto o presente estudo tem como problemática de pesquisa:

Como foram implementadas as inovações no sistema de transporte público de Curitiba-PR nos últimos tempos?

A busca pela resposta científica dessa problemática tem como objetivo contribuir para o arcabouço teórico e prático, segmentando o estudo em parte, nos objetivos a seguir.

OBJETIVOS DA PESQUISA

Seguem os objetivos da pesquisa como etapas da realização do trabalho.

Objetivo geral

Explorar as inovações no sistema de transporte público de Curitiba-PR.

Objetivos específicos

- a) Identificar as inovações no sistema de transporte público de Curitiba-PR.
- b) Categorizar as inovações no sistema do transporte público de Curitiba-PR

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico são embasados os blocos teóricos que permeiam o trabalho revisitando os seminais de inovação estendendo-os para a inovação no setor público e na sequência contextualizando sobre o sistema de transporte público.

1.1 INOVAÇÃO

Schumpeter (1968) cita que as inovações propuseram novos mercados de produtos e serviços. Na literatura esse acontecimento é denominado de “destruição criadora” onde há uma substituição desses mercados por uma nova entrega de valor e isso pode ser caracterizado como o fenômeno da inovação.

Para classificar a inovação é utilizado o **Manual de Oslo** (1997) que é um documento desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). De acordo com esse manual, as inovações são segmentadas em quatro formas: inovação de produto, processo, organizacional e marketing.

A **inovação de produto** acontece quando ocorre uma mudança radical no seu formato ou tecnologia embarcada, alterando o seu formato original. Pode ser também um aperfeiçoamento do produto ou serviço atendendo também a gama de inovação em serviços (OSLO, 1997).

Em **inovação de processo** pode ser observada quando há mudanças significativas nas rotinas organizacionais, ou seja, é alterada substancialmente a forma tradicional de um determinado processo. Pode ser exemplificada em sistemas de bilhetagem eletrônicos que antes eram controlados por artefatos em papel ou metal. (OSLO, 1997).

A **inovação organizacional** atua na aplicação de novos métodos de gestão que incorporam a organização como um todo. Há entretanto, uma ruptura com o modelo de gestão existente anteriormente na empresa alterando processos em nível macro, ou seja, organizacional (OSLO, 1997). Um exemplo disso pode ser visto na utilização de ferramentas estratégicas de gestão como as cinco forças de Porter, ou o modelo de negócios Canvas.

Ao tratar de **inovação de marketing** percebe-se que é voltado para os aspectos relacionados ao design e itens focados na promoção de um determinado produto ou serviço (OSLO, 1997). Um exemplo disso pode ser visto em como as empresas automobilísticas estão oferecendo os seus veículos para o mercado elencando uma gama de serviços acoplados, como seguro, treinamentos de manutenção básica para mulheres, entre outros.

Em outra vertente teórica de inovação, Dosi (1998) cita que o processo inovativo é uma atividade na busca em solucionar problemas do cotidiano envolvendo partes interessadas, sendo elas, de caráter público ou privado. É relevante citar que o autor discute sobre como o conhecimento científico pode ser transformado de modo tácito trazendo melhorias para a sociedade.

O resultado de uma inovação pode levar as organizações a um desempenho superior aos seus concorrentes, isso foi caracterizado por Porter (1989) como uma vantagem competitiva. Dessa forma, estar à frente dos seus concorrentes pode ser obtida por meio da implementação de inovações numa organização, seja ela pública ou privada, em termos de produto ou serviços, processos, organizacional e de marketing.

1.1.1 Economia da Inovação

Em uma economia baseada no conhecimento o processo de inovação desempenha um papel relevante, centralizador e crucial. No entanto, não havia uma compreensão clara e objetiva dos processos de inovação. Houve um entendimento mais plausível e objetivo em detrimento de estudos concretizados em alguns anos atrás (OSLO, 2005).

Em nível macro, há um relevante conjunto de evidências que comprovam que a inovação é um fator preponderante para o crescimento econômico para os padrões nacionais, bem como para os padrões do comércio internacional (OSLO, 2005). A P&D é relevante em nível micro, utilizada para absorver e utilizar os conhecimentos de diversas fontes, não sendo apenas o tecnológico dentro da empresa (OSLO, 2005).

Fatores que contribuem para o aprendizado das empresas com inovação, segundo Oslo (2005) são: maior facilidade de comunicação, melhores canais

eficazes de informação, acumulação de conhecimentos e transmissão de competências dentro das organizações.

Sendo assim, a conscientização da importância da inovação fez com que a inovação fosse totalmente incluída na agenda política de muitos países desenvolvidos. Decorrem prioritariamente das políticas de ciência e tecnologia, com absorção de aspectos de cunho significativos das políticas industriais (OSLO, 2005).

À proporção que havia uma melhora significativa na compreensão da inovação, também havia mudanças significativas no desenvolvimento de práticas políticas com ligação com a inovação. Primeiramente, supunha-se que o progresso tecnológico era obtido através de um simples processo linear que tinha início com a pesquisa científica e um avanço maior era obtido de maneira direta por níveis mais elaborados nas pesquisas, incorporando posteriormente na ciência, no marketing e em aplicações tecnológicas. Essa nova mudança de paradigma em relação à inovação fez com que surgisse a importância dos sistemas, levando a uma maior abordagem na integração da formulação e implantação de políticas ligadas à inovação (OSLO, 2005).

Para Schumpeter (1982), as inovações “radicais” são fenômenos capazes de provocar grandes mudanças no mundo, enquanto as inovações “incrementais” contribuem para o preenchimento contínuo do processo de mudança. Schumpeter elaborou como proposta alguns tipos de inovações, sendo inovação de novos produtos, de processos, de estrutura organizacional, de fontes alternativas e de novas fontes de matéria-prima.

No entanto, há um profundo interesse em saber qual o motivo da mudança tecnológica que acaba ocorrendo, pelas empresas que buscam a inovação. O motivo destacado na obra schumpeteriana é que as empresas estão cada vez mais em busca de lucros, visto que uma inovação bem sucedida ou um novo aparato tecnológico beneficia a empresa inovadora ou o empresário inovador trazendo uma larga vantagem competitiva.

Em se tratando de um novo processo que aumente substancialmente o desempenho da organização, a empresa ou firma inovadora obtém uma vantagem de custo sobre a concorrência que lhe permitirá a obtenção de uma maior margem nos preços atuais, ou seja, dos preços em voga no mercado, ou dependendo da quantidade demandada usará uma combinação de preços mais baixos com uma

margem mais elevada que a concorrência para obter uma maior fatia de mercado (*Market share*), obtendo ainda mais lucros (SCHUMPETER, 1982).

Em se tratando de inovação de produto, a empresa ou firma assume o monopólio, obtendo assim a posição de monopolista devido, ou se for uma patente (monopólio legal), ou ao tempo para que a concorrência possa imitá-la. Essa posição de monopólio da empresa ou firma permite o estabelecimento de um preço mais elevado qual seria possível em um mercado competitivo, tendo então a obtenção de lucro (OSLO, 2005).

No entanto, como observa Schumpeter (1982) esta ruptura, ou mudança técnica não é um processo tranquilizador. Surgem novas tecnologias e elas são substituíveis. Muitos desses processos de difusão da tecnologia costumam prolongar se e tem-se aí um aprimoramento incremental das tecnologias, até então estabelecidas, como também das novas tecnologias. Nesse processo turbulento, novas empresas ou firmas capturam essas fatias de mercado (*market share*) das empresas ou firmas existentes no mercado com menor capacidade de adaptação.

Com essa mudança técnica, há uma redistribuição dos recursos existentes, como mão de obra, entre setores e as empresas. Segundo Schumpeter (1982), uma mudança técnica pode então significar destruição criativa como também envolver uma vantagem mútua entre concorrentes, fornecedores, produtores e clientes.

Entretanto, alguns conhecimentos tecnológicos apresentam características de um bem público já que os custos para disponibilizá-los a uma gama significativa de usuários são baixos em comparação aos custos do processo do seu desenvolvimento, que após disseminados, não se pode privar de acessos a esses usuários (SCHUMPETER, 1982).

Isso caracteriza então dois problemas: 1) O transbordamento das benesses da inovação (o que acaba gerando externalidades positivas), pois o fato de que o retorno social causado pela inovação é muitas das vezes mais alto que o retorno privado (concorrentes e clientes acabam se beneficiando das inovações implementadas por uma empresa). 2) O segundo problema então acaba sendo particularidades do primeiro, onde o conhecimento não pode ser apropriado. Nesse sentido, a empresa inovadora não pode se beneficiar dos resultados propiciados pela sua inovação, reduzindo drasticamente novos investimento em atividades inovadoras (SCHUMPETER, 1982).

Desse modo, onde o conhecimento tecnológico apresentar características de bens públicos haverá falhas de mercado, que se esse fato não ocorresse motivaria as empresas a sempre inovar.

1.1.2 Inovação e Teorias da Firma em Três Paradigmas

Na sequência descreve-se a Inovação e Teorias da Firma em três paradigmas, conforme publicação de Tigre (2005).

Na visão do autor a teoria divide-se em três principais correntes, sendo elas a neoclássica a economia industrial e os evolucionistas neo-institucionalistas. São divididas em três eras respectivas, sendo elas: Revolução Industrial Britânica, o Fordismo e o Paradigma da Informação, conforme o Quadro 01.

	Revolução Industrial Britânica	Fordismo	Paradigma da Informação
Principais correntes teóricas da firma	Neoclássica	Economia Industrial	Evolucionistas neo-institucionalistas
Preocupações Centrais	<ul style="list-style-type: none"> • Equilíbrio • Racionalidade perfeita dos agentes • Ênfase na análise das relações de troca (firma caixa-preta) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura de Mercado • Economias de Escala • Crescimento da Firma • Racionalidade Relativa • Custos de Transação 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança tecnológica • Instituições • Cooperação
Estrutura da indústria e organização da firma	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas empresas • Especialização Vertical • Dependência das economias externas 	<ul style="list-style-type: none"> • Oligopólio • Empresas multinacionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Rede de firmas • Oligopólio global
Características dos sistemas nacionais de regulação	<ul style="list-style-type: none"> • Laissez-faire • Estado com funções regulatórias mínimas • Responsabilidade plena dos proprietários 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado intervencionista 	<ul style="list-style-type: none"> • Desregulamentação • Globalização

Quadro 1 - Teorias da firma, estrutura da indústria e sistemas regulatórios em três paradigmas tecno-econômicos

Fonte: Tigre (2005)

Nesta visão o autor sintetiza no Quadro 1 que a inovação pode modificar as organizações em vários níveis, sejam elas pequenas empresas, multinacionais, uma rede de firmas ou até mesmo na composição de um oligopólio global. É possível identificar que a inovação atua em diferentes contextos com visões de paradigmas distintos (TIGRE, 2005).

1.2 INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO

A inovação também pode acontecer em organizações públicas pois visam a entrega de bens e serviços para a população. Segundo Resende Junior *et al.* (2013) a inovação no setor público acontece por meio da eficiência na prestação de serviços e também no desempenho da máquina pública.

Percebe-se que fenômenos de inovação nesse setor ocorreram após a década de 1990 em que um conceito é apresentado na literatura como a Nova Administração Pública (NAP) desburocratizando em partes os processos do setor público tornando-o mais eficiente na busca pelo desempenho da gestão pública (HOOD, 1991; SEABRA, 2001; RESENDE JUNIOR *et al.*, 2013).

Segundo Hood (1991) a inovação no setor público ocorre de forma sistêmica processual com entradas (*inputs*), processamento e saída (*output*). O contexto político, econômico, social e tecnológico são ingredientes para o surgimento de novas ideias ou formas de gestão pública. Para Hood (1991) esses ingredientes são *inputs* no contexto de inovação no setor público levando esses itens ao processamento e testes.

Em sequência ocorre o processamento dos ingredientes na tentativa de uma ruptura na administração pública, no entanto, é chamado também como “choque de gestão”. Para Hood (1991) três itens são relevantes neste processo, sendo primeiro a estrutura governamental e como ela está organizada, em segundo a cultura organizacional estabelecida no ambiente e por fim o processo de pagamento e remuneração das pessoas envolvidas no governo. Mesmo sendo um modelo aplicado na NAP podem ocorrer críticas por outras vertentes de gestão pública ou contextual, no entanto, é considerado como um modelo conceitual de inovação no setor público.

Por fim a inovação neste setor é concebida com resultados conforme o modelo de Hood (1991) sendo serviços mais eficientes e eficazes, maior transparência e *accountability*. É possível observar que a inovação pública está relacionada também com os clássicos de inovação sendo os objetivos em comum como a qualidade na prestação de serviços, o desenvolvimento de novos produtos e o desempenho organizacional (DOSI, 1998; HOOD, 1991; SCHUMPETER, 1968; SEABRA, 2001; RESENDE JUNIOR *et al.*, 2013).

1.3 INOVAÇÃO EM SERVIÇOS NO TRANSPORTE PÚBLICO

A inovação no segmento de serviços tem se desenvolvido de maneira substancialmente positiva, propiciando uma vasta contribuição tanto no campo teórico como no campo empírico, facilitando a compreensão dos processos de inovação na economia como também da dinâmica do desenvolvimento econômico (HAUKNES; KOCH, 2016).

As inovações de produtos no setor de serviços incluem uma significativa gama de melhorias, ou seja, a complementariedade ou implementação de funções ou características em tipos de serviços que já existem, ou uma introdução de novos modelos de serviços.

Nesse sentido, a inovação está intrinsicamente ligada ao crescimento, pois segundo Bessant e Tidd (2009), a capacidade de reconhecer novas oportunidades e criar formas de extraí-las ou explorá-las é extremamente indispensável para o processo de inovação.

Na teoria ***schumpeteriana***, o advento da tecnologia influencia consideravelmente o desenvolvimento econômico tendo implicações e impactos positivos na dimensão econômica e social, resultando também no aumento da produtividade e da riqueza (NELSON; WINTER, 2005; KEUPP; GASSMAN, 2009; SCHUMPETER, 1982). No entanto, o conceito de inovação não está caracterizado somente na exploração de novos produtos, mercados ou serviços, podendo também atender a nichos já maduros e consistentes, ocorrendo também tanto no setor público, no setor de serviços, e também no setor privado (TIDD; BESSANT & PAVITT, 2008).

A atividade de transporte e o desenvolvimento econômico sempre estiveram relacionados, uma vez que os transportes públicos urbanos são serviços essenciais, responsáveis pela movimentação de pessoas e mercadorias nas cidades (ONGKITTIKUL, 2006).

Estudos realizados na área de transporte público têm caracterizado a inovação a nível de serviços, visto que é uma prestação de serviços do poder público para com a sociedade (GALLOUJ, WEINSTEIN, 1997; ONGKITTIKUL; GEERLINGS, 2006; ONGKITTIKUL, 2002, 2006).

Segundo Ongkittikul (2006) a inovação no transporte público é classificada em serviços atendendo dois critérios: inovação técnica e desenvolvimento de competências (Figura 01). Na inovação de serviços em caráter técnico, são analisadas as mudanças nas características técnicas, mudanças nos veículos ou nos sistemas de infraestrutura do transporte público. Neste caso, analisa-se apenas aspectos técnicos de forma endógena, ou seja, características técnicas inovadoras que visam o desenvolvimento dos serviços.

Por outro lado, o desenvolvimento de competências para Ongkittikul (2006) ocorre no processo de aprendizagem no nível organizacional das mudanças propiciadas pelas inovações. Quando uma inovação é implementada na organização, conseqüentemente ocorrem mudanças no formato de execução de um determinado processo ou serviço, e aprender com essas mudanças requer o desenvolvimento de capacidades de aprendizagem para lidar com essa situação (ONGKITTIKUL, 2002, 2006)

A inovação no transporte público, conforme a figura 01 pode ser analisada no âmbito de serviços em três níveis: radical, de componente e incremental (GALLOUJ, 2002; ONGKITTIKUL, 2002, 2006).

- Inovação radical: ocorre por meio da implementação de novos sistemas que requer novas competências dos operadores alterando a prestação de serviços de forma radical.
- Inovação de componente: atua de forma modular onde requer o desenvolvimento de competências apenas para uma parte do sistema que passou pelo processo de inovação.
- Inovação incremental: não requer o desenvolvimento de novas competências, apenas adaptação da competência atual para a inovação implementada.

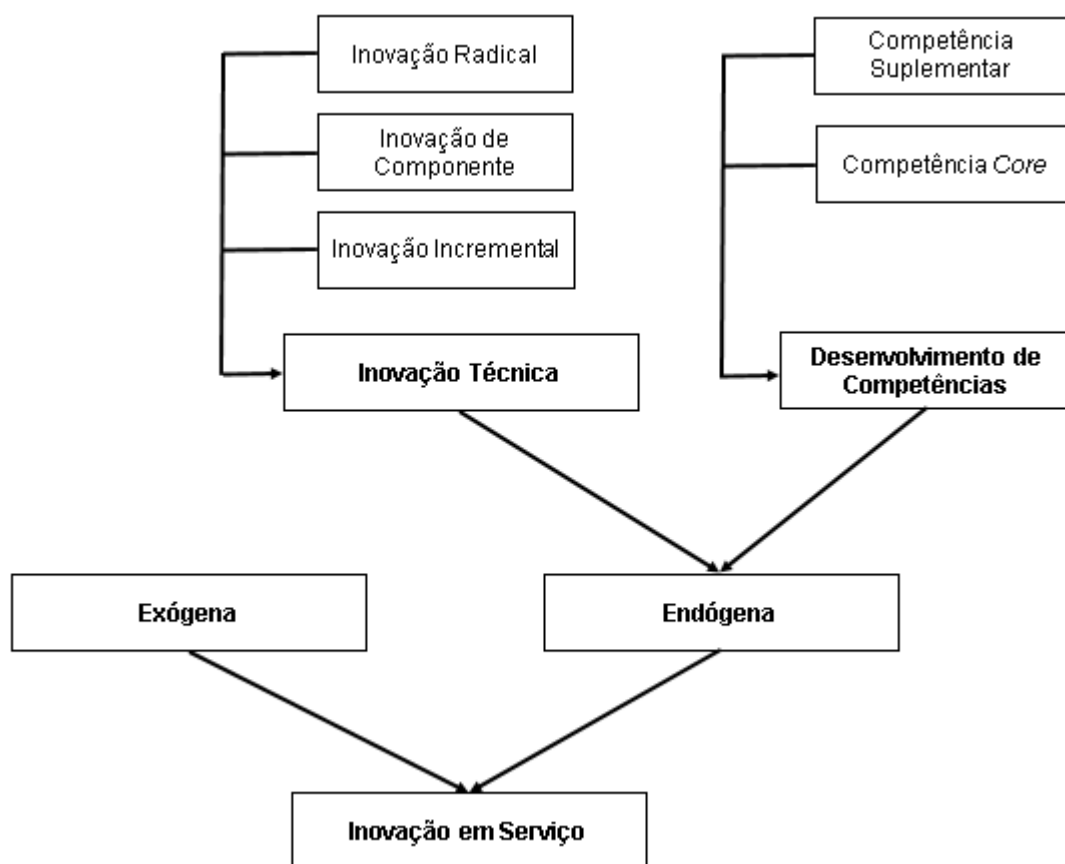


Figura 1 - Classificação da Inovação no Transporte Público

Fonte: Adaptado de Ongkittikul (2006)

Segundo Ongkittikul (2006) a inovação no transporte público é de forma endógena e técnica, desenvolve competências que são aprendizados dos agentes envolvidos neste processo. Essas competências são classificadas no modelo de inovação do transporte público em duas categorias: competência core e competência suplementar.

A competência *core* é desenvolvida quando a inovação implementada na organização altera de forma substancial todos os níveis, inclusive o estratégico da operação do transporte público e isso requer uma reestruturação de todas as competências executadas anteriormente (ONGKITTIKUL, 2002, 2006).

A competência suplementar é desenvolvida quando uma inovação não necessariamente altera todos os processos da organização, ou seja, envolve apenas indivíduos ou parte isolada do sistema (ONGKITTIKUL, 2002, 2006).

Na pesquisa de Ongkittikul (2006) foi analisado a inovação do serviço de transporte público na Grã-Bretanha e Holanda nas categorias de inovação

relacionada a infraestrutura de transporte público, ao veículo e a operação do serviço conforme a figura 02.

Inovação relacionada a infraestrutura	Inovação relacionada ao veículo	Inovação relacionada a operação do serviço
<ul style="list-style-type: none"> • Prioridade de Ônibus • Autoestrada Guiada • Novos Sistemas (Ex. Trem Elétrico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores ambientalmente sustentáveis • <i>Low floorbus</i> – Ônibus com embarque no nível do solo • Mudanças no tamanho do veículo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifa • Tempo de Espera / Frequência • Sistema de Bilhetagem • Marketing

Figura 2 - Exemplos de Inovação no Transporte Público

Fonte: Adaptado de Ongkittikul (2006)

Contudo, há uma simbiose entre transporte público e desenvolvimento econômico, pois por se tratar de serviços do poder público, torna-se vital para a dinâmica das cidades sendo essencial para a locomoção da população. No entanto, as inovações que se caracterizam-se em técnica e de desenvolvimento de competências são essenciais e que quando implementadas nas organizações geram feedbacks positivos para a sociedade.

2 HISTÓRIA DO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

A História dos caminhos abertos pelos tropeiros, no século XVII, e que transportavam gado de Sorocaba, em São Paulo, a Viamão, no Rio Grande do Sul, é a origem histórica de um processo que culminou no sistema de transporte público de Curitiba. Foram viajantes os pioneiros do Brasil Meridional, no período colonial, que passaram pelos campos de Curitiba e rasgaram as primeiras trilhas que levam da região do Portão à face Norte/Nordeste do então vilarejo da 5ª Comarca de São Paulo em que predominavam extensas áreas formados por campos e colinas com topografia acidentada (MARTINS, 1995; WACHOWSKI, 1967).

Aos poucos, as margens dessas trilhas ganharam residências, comércios e serviços, em especial a partir da segunda metade do século XIX, com a chegada dos imigrantes europeus e com a fixação das diversas etnias nos diferentes bairros que gradativamente surgiam ao longo do caminho ou outros pontos da província em crescimento. Foram os carroções puxados por pares de cavalos – e que traziam para o centro as frutas, legumes e verduras cultivadas nas chácaras distantes por alemães, poloneses e italianos fixados ao sul da área do Portão, e ao norte nos descampados do Barreirinha, Boa Vista e Santa Cândida, predominantemente – que antecederam os trilhos dos bondes puxados por mulas, a partir de 1887 (MARTINS, 1995; WACHOWSKI, 1967).

Naturalmente, o transporte público seguiu as pegadas da História, adensando cada vez mais essas regiões de terras e negócios férteis. A trilha da face Sul, originalmente formado por descampados, depois por grandes propriedades agrícolas e pastoris, já no século XX, tornou-se uma extensa rua cada vez mais movimentada, por onde escoava a economia, dando origem, mais adiante, a avenida República Argentina (MARTINS, 1995; WACHOWSKI, 1967).

A expansão rumo ao Norte/Nordeste, primeiro pelo Caminho da Graciosa e que levava ao litoral, e no apagar das luzes do Império a partir do *Boulevard* 2 de Julho, deu-se em virtude à visão dos governantes municipais que implantaram ali o Passeio Público – a primeira grande área verde e de lazer, num espaço antes pantanoso e então saneado. O *Boulevard*, ponto de partida da primeira linha de bonde para o Batel a partir de 1887, era o início da atual avenida João Gualberto,

que levava também ao Alto da Glória, ao Juvevê e Bacacheri (MARTINS, 1995; WACHOWSKI, 1967).

Cronologicamente, a História do Transporte Coletivo de Curitiba passa a ser dividida em etapas distintas: a dos Bondes – primeiramente puxados por mulas, de 1887 a 1912, e posteriormente os Bondes elétricos, que resistiram até 1952, e dos ônibus que predominam até os dias atuais. Em 8 de novembro de 1887 começa a circular o primeiro bonde de madeira, aberto, puxado por mulas da Empresa Curitybana, dirigida pelo empresário Boaventura Clapp ligando o *Boulevard* Dois de julho (atual início da avenida João Gualberto) ao Batel (ZARUCH, 1975).

Os pontos nos bairros ficavam, respectivamente, em frente às mansões das famílias Fontana e Leão. A passagem custava 200 réis. Eram veículos rudimentares, com armação de madeira, totalmente abertos, com estribos laterais e bancos transversais. Havia também vagões para transporte de cargas, açúcar, café e farinha, dos quais era cobrado 60 réis por volume (ZARUCH, 1975).

Um documento de 20 de janeiro de 1896 dava ideia dos serviços então oferecidos. No atual bairro do Guabirotuba, distante 4,7 quilômetros do centro da cidade, estava o Matadouro Municipal, inaugurado em 29 de agosto de 1899. Em 2 de setembro do mesmo ano foi inaugurada a linha de bondes destinada à condução de carne verde. Em 1903 os bondes chegam a transportar cerca de 680 mil passageiros/ano. A velocidade máxima dos bondes é de 18 km/h, e as viagens são acompanhadas de fiscais do município, a pé, nas cercanias dos pontos de embarque, para evitar atropelamentos e acidentes com carroças. Em meados de novembro do ano de 1909, a firma Etienne Muller, de Paris, concessionária das obras do porto da Bahia, adquire a concessão da Empresa Ferro Carryl Curitibana. O representante da empresa, Sancho Pimentel, vem a Curitiba para ultimar as negociações (ZARUCH, 1975).

Em 14 de junho de 1910, inicia-se o projeto de eletrificação da *South Brazilian* e o eletricista Brisson Jonorio, vem acompanhado do seu pessoal técnico. A prefeitura aprova o projeto em 28 de julho. A empresa de eletricidade, então pertencente à firma Hauer & Co, é adquirida por Edouard Laveleye, pela quantia de 3.000:000\$000. A escritura foi passada nas notas do Tabelião Gabriel Ribeiro, pelo valor de 4,5 mil francos. Iniciam-se em 15 de fevereiro de 1911 os trabalhos de eletrificação para as linhas Matadouro e Portão, a partir das Ruas comendador Roseira e Iguaçu até o entroncamento com a rua Buenos Aires (ZARUCH, 1975).

Em 3 de junho de 1911, a *South Brazilian* começa o assentamento dos trilhos para a linha do Matadouro, e depois das linhas Portão e Batel. Na década de 1968, os pioneiros bondes puxados por mulas são vendidos e acabam amontoados no depósito de ferro-velho de Francisco Barranco, no bairro do Rocio, em Paranaguá. Nenhuma unidade foi preservada. No começo do ano chegam em Curitiba os 29 primeiros bondes motorizados, fechados, de dois eixos, importados da empresa belga Ateliers Metallurgiques de Nivelles, que são amontoados nas oficinas localizadas na Praça Ouvidor Pardinho. Possuíam dois motores de 25 HP cada. Havia, também, 16 carros para carga, 3 para carne verde, e um para correio (ZARUCH, 1975).

A transação foi formalizada pela empresa alemã Brown Boveri. Os novos veículos, com duas rodas – uma em cada extremidade, ao lado dos motorneiros, tinham diversos bancos de madeira e passagem central. Em novembro, a *South Brazilian* conta com 420 funcionários e 22 quilômetros de trilhos assentados, além de 16 bondes em tráfego e 29 em fase de montagem final. A linha Matadouro entra em operação experimental em 27 de novembro, e a do Batel, em 3 de dezembro (ZARUCH, 1975).

Havia linhas que ligavam o Bacacheri e Juvevê à Água Verde, e o Asilo Adauto Botelho, da avenida Marechal Floriano, ao cemitério Municipal, no bairro São Francisco. 1922 é o ano em que a empresa *South Brazilian* tem em tráfego 26.175 metros de linhas de bondes elétricos. Transportou 670 mil passageiros em 1898; 980 mil, em 1908; 1.888.122, em 1918, e 2.979.447 usuários em 1921. Em Maio de 1923, a Prefeitura Municipal sanciona decreto municipal autorizando a Câmara Municipal a emitir apólices para adquirir os serviços de bondes urbanos, compreendendo todo o acervo da *South Brazilian Co. Ltd* (ZARUCH, 1975).

Logo após o Município abre concorrência para o respectivo arrendamento e estabelece condições para as instalações usando a energia hidrelétrica e posteriormente em outubro de 1924 concretiza-se o arrendamento. Os bens da *South Brazilian* passam à Prefeitura, que publica edital de concorrência para arrendamento e exploração industrial dos serviços de luz e viação. A Empresa *South Brazilian* encerra suas atividades em 1928. Posteriormente começam a circular os primeiros ônibus da Cia. Força e Luz do Paraná (CFLP), a nova responsável pelo transporte coletivo, e que também opera os bondes. Até 1952, quando estes saíram

de circulação, os ônibus transportavam apenas 1/5 dos usuários por ano, o transporte sobre trilhos era o preferido (ZARUCH, 1975).

Na época, trafegavam 41 bondes, e a extensão das linhas soma 28.478 metros. Concessionária exclusiva, com 15 ônibus explora regularmente as linhas Rua 15/Vicente Machado, Rua 15/Batel, Marechal Floriano/Cemitério, Praça Zacarias/Água Verde, e Praça Tiradentes/Juvevê, entre outras – algumas até hoje existentes. Empresários particulares começam a atender com ônibus as mesmas linhas da CFLP a partir do ano de 1930 (ZARUCH, 1975).

O Empresário Aurélio Fressato, dono da Cia. Curitibana de Transportes Coletivos, aos poucos, adquire, em 1936 as pequenas empresas, domina a Região Metropolitana, despreza as linhas de subúrbio, e em 1950, pelo preço simbólico de um cruzeiro, compra todos os bondes da CFLP. O monopólio deixa de ser da Companhia Força e Luz do Paraná, com a permissão da exploração para diversas empresas, em regime de livre concorrência. Durante o ano de 1938, 10,9 milhões de pessoas usam os bondes e apenas 2,6 milhões andam de ônibus (ZARUCH, 1975).

Em 1941 – Operam na cidade as seguintes linhas:

- Linha Portão (*via Barão do Rio Branco*);
- Linha Portão (*via Emiliano Pernet*);
- Linha Água Verde (*via Barão do Rio Branco e Emiliano Pernet*);
- Linha Batel e Seminário;
- Linha Trajano Reis/Marechal Floriano;
- Linha Bacacheri.

O Município, por intermédio do Decreto-lei 23, de 5 de fevereiro de 1942, aprova o Plano de Avenidas da Cidade – o Plano Agache, que define as linhas fundamentais do plano de urbanização, com a adoção de um sistema radial de vias ao redor do centro. No ano de 1943 é Implantado em Curitiba o Plano Agache. O plano Diretor do arquiteto francês Alfred Agache define as diretrizes do crescimento urbano. Os aspectos urbanos considerados fundamentais foram os relativos à construção de avenidas para o descongestionamento das vias, disciplinando a circulação de veículos, inclusive o transporte coletivo; estruturação dos centros, permitindo a irradiação da vida comercial e social; da adoção de recuos obrigatórios de 5 metros para novas construções; o saneamento; a criação de uma Zona

Industrial; a previsão do Centro Cívico, do Centro Politécnico e do Mercado Municipal (ZARUCH, 1975).

Com o fim da 2ª Guerra em 1945, os administradores municipais alegam que “os bondes constituíram-se numa obstrução frequente da via pública”. O trem metropolitano é a sugestão para o futuro, mas descartado pelo Plano de Extensão, Remodelação e Embelezamento de Curitiba, daquele ano. Segundo o documento, “o transporte superficial servirá a cidade por muito tempo, pois somente depois de um milhão de habitantes poderá ser considerada a hipótese do metropolitano”. A Cia. Força e Luz do Paraná põe em concorrência pública os serviços de bonde e ônibus, ficando apenas com o patrimônio de força e luz. Os bens são arrematados pela Cia. Curitibana de Transportes Coletivos, de Aurélio Fressato, que se propõe a explorar o ramo, mas logo vai à falência. O acervo é transferido ao município, que por volta de 1950 começa a extinguir as linhas de bonde. Primeiro, a do Batel; depois, a que servia o Juvevê e Bacacheri, seguindo-se a Guabirota/Cemitério e Prado Velho/Matadouro. Restou a do Portão, bairro essencialmente operário, servindo uma população de baixa renda pagando uma passagem inferior às cobradas nos ônibus. Filas enormes formavam-se na esquina das ruas 24 de maio e Emiliano Perneta, de pessoas que preferiam horas esperando o bonde, cada vez mais escassos, enquanto as autoridades procuravam pretextos para acabar de vez com os bondes. No mês de Junho de 1952, partiu da Praça Tiradentes o último bonde para o Portão, encerrando um ciclo na história do transporte urbano. Nesse ano, 10 empresários exploram linhas com auto-lotações, atendendo regiões já servidas por Aurélio Fressato. (ZARUCH, 1975).

O Prefeito Ney Braga assina em 20 de outubro do ano de 1955 o Decreto 503 decreto este que regulamenta o serviço de transporte coletivo de passageiros “por meio de auto-ônibus, micro ônibus e auto-lotações no município de Curitiba”. Criaram-se 13 empresas, que operam em 11 áreas seletivas. Na ocasião estabelece-se também o primeiro regulamento, definindo a exploração do transporte coletivo por contrato de concessão de linhas. De acordo com o regulamento, os auto-ônibus operam com veículos com lotação mínima de 31 passageiros sentados; os micro-ônibus comportam de 21 a 30 pessoas sentadas, enquanto os auto-lotações têm capacidade mínima para seis e máxima para 20 passageiros sentados (ZARUCH, 1975).

No ano de 1965, o então Prefeito Ivo Arzua cria o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (**IPPUC**), encarregado de colocar em prática o Plano Diretor da cidade, sancionado pela Lei 2.828, de 31 de julho. Define um modelo de desenvolvimento linear, aliando o uso do solo, a circulação viária, e o transporte coletivo, com a formação de eixos estruturais. A partir de 1968, os estudos de sistema viário evoluem com o Plano Preliminar de Transporte de Massa. O Plano Diretor previa as vias estruturais, “que são como espinhas dorsais da movimentação urbana, adensadas e interligando pontos opostos da cidade por intermédio de um sistema de transporte rápido e que permita a integração” (ZARUCH, 1975).

2.1 HISTÓRICO CONFORME CRONOLOGIA EM CURITIBA-PR (FOX, 1994)

22 de Setembro de 1974 – Implantação do Ônibus Expresso – Trata-se não apenas da entrada em circulação de um novo tipo de ônibus, mas da **implantação de um novo sistema de transporte de massas**, que compreende:

- Pistas Exclusivas (canaletas);
- Estação de Embarque e Desembarque definidas;
- Comunicação visual;
- Um sistema de alimentação através de linhas convencionais;

No quinquênio **1978-1983** é caracterizado pela implantação do **Sistema de Ônibus Expresso** da chamada **Rede Integrada de Transporte - a RIT**, e da **tarifa social**. No início de 1978, ao anunciar um reajuste tarifário de 22,67%, o preço pago por viagem nas linhas convencionais variava de Cr\$ 1,40 a Cr\$ 4,00, e no Sistema Expresso, Cr\$ 2,00 (linha Norte/Sul) e Cr\$2,40 (Linha Boqueirão), além de mais de Cr\$ 0,30 para quem usasse os alimentadores. Durante o ano os preços das passagens sofrem dois reajustes: em janeiro e julho. O aumento médio é de 20%, a partir de 8 de janeiro, quando a passagem passa de Cr\$ 1,50 para Cr\$ 1,80 na maioria das linhas e o salário-mínimo vigente é de Cr\$ 1.106,40. E vai a Cr\$ 2,20 em 2 de julho, em média.

A majoração tarifária é criticada pela população, mas a prefeitura e as 10 concessionárias anunciam a chegada de 52 novos coletivos até 31 de julho,

renovando-se assim 10% da frota. Circulam na cidade 767 ônibus convencionais e 131 expressos, em 1977 eram 635 convencionais e 64 expressos. As linhas expressas, já inclusa a da Cidade Industrial, são 7 com integração física, e 31 alimentadoras. A demanda de passageiros pagantes em dias úteis é de 734.325, sendo 231.995 usuários/dia do sistema integrado, que representa 32% em relação ao sistema geral.

Durante o ano é implantado o Sistema de Controle de Tráfego em Área (CTA). Ele sincroniza os semáforos na área central. Os semáforos atuados (SEMAT), ao longo das canaletas são acionados e dão preferência aos expressos, proporcionando uma maior velocidade operacional. 1978 também é o ano de estreia dos ônibus articulados. Em 12 de janeiro de 1978 é anunciada pela prefeitura nova linha Oeste, onde nesta data entra em operação a nova linha expresso Oeste com 12 veículos ligando a Praça Rui Barbosa à Cidade Industrial atendendo 16 mil passageiros/dia.

1979 – Início da integração via Interbairros, a bilhetagem e o Ramal Leste. A integração física inicia-se com a implantação da **linha circular Interbairros I**, a partir de 19 de setembro e durante o ano é implantada a **tarifa única em Curitiba – a tarifa social**. Os expressos do eixo Boqueirão ganham máquinas de bilhetagem automática, dispensando os cobradores nos interiores dos veículos e agilizando o embarque e desembarque. As máquinas permanecem em uso até 1982. O presidente Figueiredo inaugura a nova Praça Ruy Barbosa, e a prefeitura após acordo com a Rede Ferroviária Federal, inicia as obras do Ramal Leste do Sistema Expresso. Com a entrada em operação das linhas Boqueirão/prça Ruy Barbosa e Cabral/Portão (diametral), as linhas expressas passam para 9, além de 33 alimentadoras. A demanda no sistema geral é de 737.217 passageiros pagantes/dia, e de 248.726 usuários/dia na integração – equivalente a 34% do total de usuários transportados por dia por dia em todo o sistema.

1981 – Início da Segunda etapa da RIT- Rede Integrada de Transporte. Inicia-se a implantação da integração físico-tarifária permitindo aos passageiros deslocar-se em mais de um ônibus do Sistema de Ônibus Expresso pagando apenas uma tarifa. Os terminais foram fechados, sendo a tarifa paga na roleta de acesso ao complexo. Além dos 06 novos terminais, começa a integração metropolitana.

1982 – Começa a Integração Metropolitana. Durante o ano de 1982, além de criada a primeira ligação intermunicipal entre Curitiba e São José dos Pinhais, a cidade ganha 6 novos terminais de integração, como também a primeira etapa da conectora 5, que permite a expansão de atendimento aos usuários do Expresso Oeste até o terminal Campo Comprido e a região Norte da CIC-Cidade Industrial de Curitiba. A ligação Curitiba-São José dos Pinhais é o embrião da integração físico tarifária do sistema de transporte com os demais municípios da **Região Metropolitana de Curitiba – RMC**, e que se consolida no início da década de 90. As linhas expressas, com a entrada em operação do Terminal Campo Comprido, agora são 14 além de 58 alimentadoras. Os terminais Santa Cândida (Norte), Portão (Sul), Capão da Imbuia e Oficinas (Leste) e Hauer (Boqueirão) passam por reformas no período. A **RIT (Rede Integrada de Transporte)**, transporta 391.848 passageiros/pagantes/dia índice 33% superior ao ano anterior. O número equivale a 51% de toda a população usuária de ônibus urbano de Curitiba. A demanda total em todo o sistema é de 773.852 usuários/dia útil (URBS, 1996).

1984/1989 - (Sistema de Ônibus Expresso). A adoção do Tróleibus (veículo não poluente ideal para o transporte coletivo urbano), foi um dos fatos que mais marcou o ano de 1984. O Tróleibus é um veículo não poluente onde seu uso, reduz significativamente o uso de óleo diesel, principal responsável pelos altos custos operacionais nos centros urbanos. Um projeto previsto de 498 tróleibus nos 59,7 km de eixos atendidos pelos ônibus expressos, exigindo recursos de Cr\$ 92,7 bilhões, incluindo terminais, subestações, rede elétrica e veículo. Cada veículo tem vida útil de 25 anos (o dobro dos coletivos em uso), transporta até 110 pessoas/viagem, não polui, e oferece a alternativa articulada, com capacidade para 180 pessoas/viagem. Os 197 expressos, em 53 km de canaletas de 5 eixos, e 58 linhas alimentadores transportam 237 mil usuários/dia, percorrem 44,8 mil quilômetros/dia, e fazem 2.232 viagens diariamente. A RIT implantada em 1981, já oferece 629 alternativas de deslocamento com o pagamento de uma só tarifa. Em 1974, 20 ônibus, nos 19,7 km dos eixos Norte/Sul, transportavam em média 60 mil usuários/dia, fazendo 360 viagens/dia percorrendo 7.837 quilômetros diários (IPPUC, 1984).

1986 – URBS (Urbanização de Curitiba S/A) transforma-se em empresa gerenciadora do transporte coletivo, unificando o planejamento e operação do transporte urbano. Até então, a responsabilidade de planejar cabia ao **Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC)**.

Quanto ao Planejamento, a URBS fica encarregada de:

- *Analisar alternativas tecnológicas apropriadas ao atendimento do transporte coletivo, obedecendo as diretrizes gerais do planejamento urbano global, considerando os aspectos relativos ao uso do solo e ao sistema viário básico;*
- *Propor novos serviços, bem como a aplicação dos já existentes, novas linhas e terminais;*
- *Estudar a melhoria da qualidade do serviço de transporte economizando tempo e dinheiro;*
- *Propor a adoção de soluções de baixo custo e de fácil implantação, obtendo resultados imediatos para o serviço de transporte;*
- *Estudar a informatização do controle operacional;*
- *Propor um programa de informações aos usuários.*

Como Gerenciadora, em nível administrativo:

- *Organiza, programa e fiscaliza o sistema;*
- *Orça e gere as receitas e despesas do sistema;*
- *Controla e registra as empresas permissionárias;*
- *Faz o pagamento dos serviços das permissionárias;*
- *Gerencia o vale-transporte, vendendo-o em locais credenciados ou postos afins;*
- *Fixa e aplica penalidades;*
- *Promove quando necessário, auditorias técnico-operacionais nas permissionárias, podendo designar funcionários para fiscalizar o processo da arrecadação;*
- *Estabelece intercâmbio com instituições e universidades para aprimorar o sistema;*
- *Promove a integração com a Região Metropolitana de Curitiba.*

Em nível operacional, pelo Decreto, a URBS:

- *Estabelece os padrões e serviços (conforto, segurança e regularidade);*
- *Fixa itinerários e pontos de paradas;*
- *Estabelece horários, frequências, frota e terminais de cada linha; implanta e extingue linhas e extensões;*
- *Fixa as escalas do pessoal de operação;*
- *Atende a eventos especiais;*

- *Faz estatística e controle do sistema do transporte e da frota;*
- *Estabelece normas, características e especificações técnicas, dos veículos, por categoria de serviço;*
- *Cadastra, emite licenças de regularidade e vistoria da frota operante;*
- *Fiscaliza o cumprimento da programação operacional, aplicando penalidades, emitindo autos de infração;*
- *Cadastra e controla o pessoal das permissionárias, estabelecendo normas para a operação;*
- *Define o controle tarifário; fixando os parâmetros e índices de planilha de custos. Ainda elabora e fiscaliza a aplicação dos cálculos tarifários, bem como o controle atualizado de preços de seus componentes.*

1990-1995 – A Primeira metade da nova década é rica em novidades para o Sistema de Transporte Coletivo de Curitiba, com um aumento significativo de demanda de passageiros. Em 1990, já existem 80 linhas alimentadoras, que servem os usuários que se deslocam nos 5 eixos atendidos pelos ônibus expressos, e um total de 239 linhas em todo o sistema. A RIT (Rede Integrada de Transporte) nesse ano atende a 54% do total de usuários do sistema, índice que em 1995 chega a 84%.

Cinco anos depois, quando a cidade é servida por 13 Linhas Diretas, 121 ônibus alimentadores, 30 ônibus atendendo o Ensino Especial, 84 convencionais e 3 Linhas dos ônibus biarticulado, a demanda no sistema total soma 1.723.878 passageiros/dia útil. A RIT (Rede Integrada de Transporte) é responsável por 84% das movimentações em ônibus (17% a mais que em 1990), e registra 1.424.426 usuários/dia transportados. Durante esse quinquênio, a cidade assiste à implantação das linhas Pró-Parque, servidas por veículos tipo “jardineira” e a partir de dezembro; à instalação das duas pioneiras Linhas Diretas, com ajuda de veículos denominados “Ligeirinhos”, acompanhados das Estações-tubo de desenho futurista; à entrada em operação dos primeiros ônibus biarticulados, no Eixo Boqueirão, com saída do terminal central na praça Carlos Gomes, e ainda da introdução de veículos biarticulados no Eixo Norte/Sul.

O fenômeno “Ligeirinho” trouxe criação das Linhas Diretas – as mais novas componentes da Rede Integrada de Transporte, servidas por veículos denominados “Ligeirinhos” -, são a grande novidade do ano, que permitem o embarque e

desembarque de passageiros que se utilizam da integração físico-tarifária em 36 estações tubo instaladas no período. Cada veículo transporta até 110 passageiros/viagem em média.

Linha Boqueirão/Centro cívico – Com a instalação de 16 estações-tubo nos seguintes pontos: Terminal Boqueirão (1), Terminal Carmo (2), Terminal Hauer (2); Guadalupe (2); Círculo Militar (2); Pequenas Causas, na avenida Cândido de Abreu (2); Prefeitura (2); Centro Cívico (2) e Secretarias, na rua Marechal Hermes (1). O percurso é feito em 35 minutos.

Linha Cabral/Pinheirinho – A Linha ganha 14 estações-tubo nos seguintes locais: Terminal Pinheirinho (1) e Portão (2); Água verde (2); Westphalen (2); Guadalupe (2); Círculo Militar (2); e terminais Cabral (2) e Santa Cândida (1). As linhas transportam em média 65 mil passageiros/dia. Em Dezembro é implantada a Linha Direta Inter 2. Em sua primeira fase de operação ganha 6 estações tubo: nos terminais Capão da Imbuia e Campina do Siqueira, duas cada, e outras duas nas Mercês. O percurso é de 30 quilômetros, atendido por 32 ônibus ligeirinhos.

Os “Ligeirinhos” funcionam como um metrô de superfície, tem como paradas 36 estações-tubo, o que permite o pagamento antecipado da tarifa e o embarque e desembarque em nível com o piso do ônibus, agilizando o deslocamento. Com poucas paradas, nos terminais de integração e em alguns pontos de demanda pontual, distantes cerca de 3 quilômetros uma das outras, as Linhas Diretas oferecem serviço rápido, econômico, eficiente e com conforto.

Com suas estações-tubo de desenho futurista e inovador, contam com elevadores que atendem os portadores de deficiência física, idosos, ou pessoas com carrinhos de bebê, com 25 pontos estratégicos. Os veículos, ao contrário dos ônibus expressos, que circulam em canaletas exclusivas, cumprem itinerários utilizando o sistema viário urbano. De 77 linhas no ano anterior, as linhas alimentadoras passam para 86, e as do Ensino Especial, originalmente 18 em 1988, agora são 23. Ao todo, o Sistema de Transporte Coletivo conta com 251 linhas, transportando 1.045.445 passageiros pagantes/dias úteis, enquanto a RIT desloca 586.164 usuários diários, índice 2% superior à demanda do ano anterior, contribuindo com 56% dos deslocamentos em relação a todo o sistema de transporte urbano.

A frota operante é composta por 1.212 ônibus – 515 convencionais, 257 expressos, 267 alimentadores, 114 interbairros, e 20 ligeirinhos, além de 23 para o transporte de alunos portadores de deficiências, 8 micro-ônibus da linha Circular

Centro e 8 de outras modalidades. Em outubro, a RIT é beneficiada com a criação da linha alimentadora Palmeira, com saída do Terminal Pinheirinho. Durante o ano, são estendidos os percursos dos alimentadores Sabará e Marqueto (janeiro); Londrina (fevereiro); Saturno (junho); e Uberlândia (julho). Nesse ano a RIT tem uma representatividade de 56% em relação à demanda total do Sistema de Transporte Coletivo. Toda a frota transporta 1.045.445 passageiros pagantes/dia útil, enquanto a RIT responde pelos deslocamento de 586.164 usuários/dias úteis.

Linha Turismo - Começam a operar em julho de 1994, percorrendo um trajeto de 33 quilômetros nos sentidos horário e anti-horário as “Jardineiras” da linha turismo. Fazendo trajetos circulares, visitando 16 pontos de interesse, com partidas e chegadas na praça Tiradentes. Sob coordenação do Departamento de Turismo da Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Turismo, a linha é operada por empresa privada, com gerenciamento da URBS.

A partir da Praça Tiradentes, os ônibus passam pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Teatro Guaíra, Rua 24 Horas, Teatro Paiol, Campus da PUC, Passeio Público, Bosque do Papa, Parque São Lourenço e das Pedreiras, Universidade Livre do Meio Ambiente, Bosque Gutierrez (onde está o Memorial Chico Mendes), a Torre da Telepar, nas mercês, as Ruínas de São Francisco e o Setor Histórico

1996-2000 – Sistema de ônibus Expresso – O Quinquênio 1996/2000 é mais que representativo na História do Sistema de Transporte Coletivo de Curitiba. É quando começa a efetiva fase de integração com os municípios da Região Metropolitana, com a criação e implantação de linhas diretas, expressas e intercity, culminando também com a chegada do metrô moderno, de grande capacidade inaugurando um grande ciclo histórico. Em 1996, a Rede Integrada de Transporte (RIT) beneficia as populações dos municípios de Almirante Tamandaré, Pinhais, Araucária, e Colombo.

E o ônibus biarticulado passa então a ser a marca registrada de Curitiba. Em 1997, ano em que as empresas passam a ser gerenciadas pela URBS, inclusive as de Campo Magro e Campo Largo. Em 1998 além, da Linha Direta Curitiba/Campo Largo, começam a operar os ônibus que ligam Quatro Barras a Bocaiúva do Sul, a linha metropolitana Curitiba/Campo Largo ou Tijucas do Sul/Audi e Itaperuçu/Cachoeira, quando também um sem número de estações-tubo brotam em estações e terminais da capital e das cidades da Região Metropolitana. Também é o

ano em que é anunciado a implantação futura de bondes modernos ao longo da Br-116 (atual Linha Verde), em fase de revitalização e em vias de transformar-se no mais novo eixo de trânsito urbano, com a entrega da via Contorno Leste.

Além desse novo modal, adaptado às exigências oriundas da nova Lei de Zoneamento e Uso do Solo, e que amplia a oferta de um transporte ainda mais ágil, atendendo regiões da cidade com densidade demográfica crescente, o eixo Leste-Oeste ganha no ano 2.000, a frota de biarticulados, substituindo os atuais expressos e articulados, e que atenderão às linhas Centenário/C.Comprido e Pinhais/Praça Rui Barbosa.

2004 – Implantação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica no transporte Público de Curitiba. Neste ano, iniciou-se a implantação do SBE (sistema de Bilhetagem Eletrônica) no Transporte Público Curitibano, substituindo os antigos vales transportes de papel como também os vales transportes em níquel. O Sistema foi desenvolvido pela URBS e pela Empresa DATAPROM, sendo este sistema responsável pelo controle da frota, controle de horários, velocidade que os ônibus estão desenvolvendo, cartões isentos, controle de operadores do sistema, controle das informações nos PMV'S em terminais etc.

Foram acoplados aos ônibus Display de comunicação via 3G e GPS para uma maior interação entre o sistema, a URBS, as empresas e os operadores. Foram abolidas as Fichas de Controle Veicular (FCV'S) de papel por uma FCV eletrônica, e os operadores (Agentes de Fiscalização) aboliram o uso da prancheta com relatórios em papel e passaram a utilizar um minicomputador portátil PDA passando então a haver mais eficiência como também maior eficácia no transporte público (URBS, 1999).

3 INOVAÇÕES NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

Curitiba sempre se destacou no quesito de soluções inovadoras de mobilidade urbana, desde então, sempre foi referência Mundial em alguns segmentos como é o caso do sistema de transporte coletivo da cidade. O ônibus expresso é um ilustre divisor de águas que vai além da condição de primeiro veículo do transporte sistematizado, é a marca de um sistema utilizado como estruturador da cidade de Curitiba. O sistema de transporte é um diferencial da cidade. No

entanto, vale destacar algumas soluções inovadoras que a cidade tem implementado ao longo dos tempos:

3.1 EIXOS ESTRUTURAIS

Devido à explosão demográfica iniciada a partir de 1940 e posteriormente nas décadas seguintes, viu-se a necessidade de um plano com proposta de mudança na estrutura da cidade diferentemente da conformação radial do Plano Agache e que atendesse ao transporte de massas para Curitiba. Nasce então o PPU (Plano Preliminar de Urbanismo) em 1964 de concurso público ganho pelas empresas paulistas Serete Engenharia S.A. e Jorge Wilhelm Arquitetos Associados, que propõe mudanças na estrutura da cidade com a adoção de um modelo linear de expansão urbana, que após discussão popular da proposta, o novo Plano Diretor é aprovado em 1965. As diretrizes do Plano Diretor orientam o processo de crescimento da cidade de forma ordenada e estão reunidas no tripé: Uso do Solo, Transporte Coletivo e Sistema Viário. A alteração da conformação radial de crescimento para um modelo linear de expansão e desenvolvimento urbano, tomou forma com a construção de linhas contínuas ligando trechos isolados na malha viária, transformando-as em novas ligações viárias. O Sistema Trinário foi então a solução encontrada para implantar os eixos estruturais que conduziram o crescimento linear proposto.

Implantados a partir de 1972, constituem-se em um sistema trinário de vias, composto por uma via central formada por uma pista de duplo sentido (**a canaleta**), a qual destina-se com exclusividade ao transporte de massa, sendo ladeada por duas vias locais de tráfego lento, para o acesso às atividades lindeiras.

Em Complementação ao sistema, existem duas vias de tráfego contínuos, de sentidos opostos, para as ligações que se fazem em sentido centro/bairro e bairro/centro, as quais se situam normalmente a uma quadra da via central. Nos eixos estruturais estimulam-se maiores densidades de ocupação, abrigando habitação, comércio e serviços. Criado como um novo sistema de transporte de massa, mediante a utilização de canaletas, o **sistema de ônibus expressos** representa, segundo a Prefeitura Municipal de Curitiba, um passo inicial para a

utilização de uma opção de transporte em massa, que tanto pode ser um metrô ou um VLT (Veículo Leve sobre Trilhos).

A **canaleta**, trata-se de pista destinada exclusivamente aos ônibus expressos, sendo adotadas em outros centros urbanos e capitais mas com a introdução de correntes de tráfegos para todo o tipo de veículo. Em Curitiba o planejamento indicou objetivos mais práticos, não apenas ligando alguns bairros ao centro ou o centro a alguns bairros, mas sim a ligação de áreas em desenvolvimento. No entanto o sistema de transporte é um indutor de desenvolvimento urbano, porque há provas de que a descentralização e a paralela criação de novos polos de concentração de trabalho estão baseadas plenamente na estrutura desse sistema, e o sistema de **via expressa** não significa apenas uma solução para o problemas dos transportes, mas está também enquadrado numa nova filosofia de administração urbana.

A via expressa (Canaleta) foi concebida para atingir a finalidade prática de metrô, ou seja, um transporte rápido, muito eficiente e com conforto que não está sujeito a problemas de trânsito, que com sua via segregada, recebe a denominação de “metrô de superfície”.

3.2 RIT - REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE

Em 19 de Dezembro de 1980 o então prefeito Jaime Lerner inaugurou simbolicamente a RIT ao ter embarcado em um ônibus Interbairros, e posteriormente ter desembarcado no palácio 29 de março, então sede da prefeitura de Curitiba. Uma campanha é então lançada, estimulando a população a usar a **Rede Integrada de Transporte (RIT)**, com o seguinte slogan: “**É com esse que eu vou**”, com cartazes afixados nos ônibus, incentivando os usuários a deixarem os carros em casa e se deslocarem em coletivos, em virtude do aumento sucessivo dos preços de derivados de petróleo. Enquanto o município quer aumentar de 300 mil para 624 mil passageiros/dia a oferta na RIT, com direito a 142 opções de transporte integrado, a população recebe folhetos explicativos e mapas contendo todos os pontos do expresso, interbairros e suas integrações.

Em 1º de Dezembro começa a funcionar o Expresso Oeste Campina do Siqueira. Posteriormente começam a operar 3 novas linhas Interbairros e a RIT passa a oferecer 112 opções de embarques integrados para 624 mil passageiros/dia

no Sistema de Transporte. A Rede Integrada de Transporte (RIT) amplia seu raio de ação e implanta 3 novas linhas circulares que atendem os bairros mais distantes de Curitiba, permitindo a integração física com o sistema nos diversos terminais existentes, ou seja, a Linha II, a Linha III e a Linha IV. EM 1981 na segunda etapa da RIT, os terminais iniciam a integração físico-tarifária, permitindo aos passageiros deslocar-se em mais de um ônibus do Sistema de Ônibus Expresso pagando apenas uma tarifa.

Para isso, os terminais foram fechados, sendo a passagem paga na roleta de acesso ao complexo. São inaugurados os terminais Campina do Siqueira, Capão Raso e Hauer. Em 1982 tem início a Integração Metropolitana, sendo inaugurados os terminais Cabral, Santa Cândida a conectora 5 e o terminal Campo Comprido. Meses antes foi iniciada a Integração física intermunicipal São José dos Pinhais/Curitiba e posteriormente a RIT ganha mais 3 estações no eixo leste/oeste. Em 1990, já existem 80 linhas alimentadoras, que servem os usuários que se deslocam nos 5 eixos atendidos pelos ônibus expressos, e um total de 239 linhas em todo o sistema. A RIT nesse ano atende a 54% do total de usuários do sistema, índice que em 1995 chega a 84%.

Posteriormente a RIT passa a cobrir 700 km sendo responsável por 80% do transporte urbano da capital. Os eixos estruturais formam 56 km de vias exclusivas para ônibus complementados por 300 vias alimentadoras, 185 de interbairros e 250 km de ligeirinhos. Todas as linhas são integradas por 20 terminais. O Quinquênio 1995/2000 começa a efetiva fase de integração com os municípios da Região Metropolitana, com a criação e implantação da linhas diretas, expressas e intercidades. Em 1996, a Rede Integrada de Transporte beneficia as populações dos municípios de Almirante Tamandaré, Pinhais, Araucária e Colombo e um ano depois em 1997 para Campo Largo e Campo Magro. Em 1998 começam a operar ônibus que ligam Quatro Barras a Bocaiúva do Sul e Curitiba/Campo Largo, Tijucas do Sul/Audi e Itaperuçu/Cachoeira.

3.3 LINHAS DIRETAS – LIGEIRINHOS

Operam com ônibus Padron de cor prata que têm *layout* especial, sem degraus, com portas do lado esquerdo. Compõe um serviço para o atendimento às demandas pontuais. As paradas são em estações-tubo, com pagamentos antecipados da tarifa e com embarque e desembarque em nível com o piso dos ônibus, agilizando os deslocamentos. As estações situam-se ao longo da malha viária e nos terminais de integração. Atendem aos usuários das linhas expressas, alimentadoras e interbairros e os demais passageiros de outras linhas diretas que se integram nas estações-tubo (conexão).

Essas estações-tubo contam externamente elevadores para atender portadores de deficiências físicas, carrinhos de bebês e demais usuários especiais. Criados em 1991, os ligeirinhos funcionam como um metrô de superfície e têm como paradas exclusivas, as estações-tubo com poucas paradas, distantes cerca de 3 quilômetros umas das outras, com embarque e desembarque também nas estações-tubo dos terminais, oferecendo um serviço rápido, eficiente e econômico. O Sistema “Ligeirinho” de Curitiba foi destacado pelo Projeto Mega Cidades cuja coordenação está em Nova Iorque e já possibilitou vários intercâmbios de projetos urbanos, como o alerta público da Sabesp, de São Paulo, informando o índice de poluição atmosférica, copiada por Nova Iorque, ou a colaboração entre a Cidade do México e Londres na área e trabalho com lixo sólido. O ônibus possibilita ganhos aos usuários como também beneficia a cidade com a redução do número de veículos nas ruas, diminuindo assim os níveis de poluição.

3.4 SBE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

Sistema desenvolvido em 2004 que passou a substituir os antigos vales transportes de papel e de níquel, sendo trocados pelo cartão transporte. O cartão apresenta uma versatilidade ao usuário, que pode comprar os créditos e usá-los gradativamente de acordo com as suas necessidades, bem como a praticidade de manuseá-lo, permitindo também maior segurança ao dar a opção de não portar valores em dinheiro para o pagamento da tarifa.

3.5 LINHAS EXPRESSAS DIRETAS

Representando um marco na melhoria da **RIT- Rede Integrada de Transporte** com corredores que prioriza o transporte coletivo inicialmente com a Linha Expressa Direta – Pinheirinho/Carlos Gomes, foi estendida posteriormente para o eixo Boqueirão. Além do ganho de tempo nos deslocamentos de seus usuários, essas linhas passaram a operar com veículos de maior capacidade de passageiros, e também rodam com biodiesel B-100 combustível 100% à base de soja, que emite 30% menos de poluentes, o que contribui para uma melhor qualidade do ar. A inovação implementada foi o desalinhamento das estações-tubo, permitindo a ultrapassagem dos ônibus na canaleta com a criação de uma terceira pista, compartilhando a via (canaleta) com o BRT- (*Bus Rapid Transit*) que também trafega no mesmo local. As vias utilizadas são Linha Verde, pelo Ligeirão Pinheirinho/Carlos Gomes e o Ligeirão Boqueirão, que utiliza a canaleta compartilhada da Avenida Marechal Floriano Peixoto com o BRT.

3.6 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO

Implementado pela URBS em 2012, o Centro de Controle Operacional é o local onde há o monitoramento em tempo real do Trânsito bem como do transporte coletivo pelos operadores que trabalham no local. No setor do transporte coletivo é utilizado uma ferramenta oriunda do SBE-Sistema de Bilhetagem Eletrônica, um sub sistema que permite o monitoramento, acompanhamento em tempo real, visualização do trânsito e canaletas através das câmeras de monitoramento que operam com transmissão de dados em fibra óptica e imagens em FULL HD possibilitando uma imagem nítida e em tempo real, bem como auxiliando na tomada de decisões para uma melhor fluidez do trânsito, como também da melhor funcionabilidade do transporte coletivo.

3.7 SIM – SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO.

SIM (Sistema Integrado de Monitoramento) contempla um conjunto de soluções no âmbito de **ITS - Intelligent Transportation Systems** que atua em um

cenário tecnológico permitindo uma otimização da gestão do sistema de mobilidade urbana da cidade de Curitiba.

Tem a finalidade precípua de proporcionar mais eficiência e fluidez no transporte público e no trânsito, a partir do controle de tráfego em área, CFTV (Circuito Fechado de TV) nas principais vias, controle semafórico com prioridade para o transporte público atuando com análise georreferencial do posicionamento dos veículos, otimizando o tempo das viagens em todo o trajeto, informações aos usuários em PMV'S (Painéis de Mensagens Variadas), ocasionando uma melhoria no fluxo, segurança e informação aos usuários. Além destas ferramentas de apoio à gestão, atua com equipamentos físicos nas ruas para detecção do fluxo de veículos, monitoramento do tráfego e veiculação de informações, todos conectados por uma rede IP.

Por se tratar de uma solução modular com possibilidades de evolução, o SIM - SISTEMA INTEGRADO DE MOBILIDADE permite acrescentar no futuro novos equipamentos integrados, sem demanda de grandes investimentos, acompanhando o desenvolvimento da cidade.

O Sistema Integrado de Monitoramento - SIM tem como função:

- Integrar as ações de monitoramento e gestão da mobilidade em um único Centro de Controle Operacional (CCO).
- Ampliar a abrangência dos sistemas existentes e em implantação no Anel Viário às demais regiões da cidade.
- Desenvolver novos meios para melhoria da gestão da mobilidade urbana.
- Consolidar uma plataforma tecnológica de gestão da mobilidade que poderá ser expandida no futuro sem grandes investimentos.
- Complementar o Sistema Integrado de Gestão e Automação do Tráfego – SIGA atual por meio da introdução de novas tecnologias de tráfego, transporte coletivo e conectividade.

- Contribuir de forma eficiente com a sustentabilidade ambiental em função da melhoria das condições de tráfego.
- Contribuir com a segurança e conforto da população.

Para cumprir essas funções, o **SIM (Sistema Integrado de Monitoramento)** atende aos quesitos técnicos de:

- Dispor de uma plataforma aberta e flexível para integrar soluções ITS de forma progressiva (em termos de novas aplicações e novos equipamentos) sem necessidade de mudar a base de gestão (escalabilidade).
- Dispor de dados em tempo real para a gestão de tráfego e apoio à decisão e, também, para o fornecimento de informações precisas ao usuário baseadas na situação real da rede.
- Melhorar a mobilidade com vias menos congestionadas, transporte mais pontual, frequente e rápido e usuário mais informado.
- Dispor de ferramentas para implementação de uma política de mobilidade integrada, favorecendo em cada momento as opções mais adequadas e melhorando a capacidade de resposta do gestor frente aos eventos ocorridos.

4 ANÁLISE DAS INOVAÇÕES IMPLANTADAS NO TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

Este tópico, que faz uma discussão deste trabalho, tem como objetivo elencar as principais inovações implementadas no sistema de transporte público de Curitiba-PR nos últimos anos, sejam inovações radicais, incrementais, de processo ou de produto.

4.1 EIXOS ESTRUTURAIS E CANALETA

Trata-se de uma **inovação radical** elaborada e Implementada pelo IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba) a partir da década de 1970, constituindo-se em um sistema trinário de vias, composto por uma via central formada por uma pista de duplo sentido (a canaleta), destinada exclusivamente ao transporte de massa. É ladeada por duas vias locais de tráfego lento, para o acesso às atividades lindeiras.

Em complementariedade com o sistema, existem duas vias de tráfego contínuos, de sentidos opostos, para as ligações centro/bairro e bairro/centro, situadas normalmente a uma quadra da via central. Nos eixos estruturais estimulam-se maiores adensamentos, abrigando habitação, comércio e serviços. Implementado como um novo sistema de transporte público de massa, ao fazer uso de vias segregadas, as canaletas, o **sistema de ônibus expressos** representou um passo primordial para a utilização de uma opção de transporte em massa, que futuramente pode ser um metrô ou um monotrilho (VLT- Veículo Leve sobre Trilhos).

A **canaleta**, entretanto refere-se a uma pista segregada destinada exclusivamente aos ônibus expressos, sendo adotadas em grandes centros como também em outras capitais mas nestas com a introdução de correntes de tráfegos de todo o tipo de veículo. Em Curitiba, o planejamento no entanto indicou objetivos muito mais práticos, não apenas fazendo a ligação de alguns bairros ao centro ou o centro a alguns bairros, mas também a ligação de áreas da cidade em desenvolvimento. O sistema de transporte representa então um indutor de desenvolvimento urbano, porque há provas concretas que a descentralização e a paralela criação de novos polos de concentração de trabalho baseiam-se na

estrutura desse sistema, e o sistema de via expressa não representa apenas uma solução para o problemas dos transportes, objetivando também uma nova filosofia de administração urbana.

A via segregada expressa (canaleta) foi criada para atingir praticamente a finalidade do metrô, ou seja, um transporte rápido, muito eficiente e confortável que não está sujeito às intempéries de trânsito sendo então a denominado de “metrô de superfície”.

Espaço Físico - O espaço físico, porém, é o fator mais importante para o transporte público de massa onde em um mundo cada vez mais urbanizado, o espaço físico disponível se torna cada vez mais escasso, dispendioso e disputado. No entanto se há um enfrentamento das mesmas condições de congestionamento das vias com os automóveis e motos, o tempo de viagem não apenas aumenta para os passageiros, mas o custo operacional também acaba aumentando. Entretanto, faz se necessário a implementação de vias segregadas (canaletas) que propiciam maior rapidez no tempo de deslocamento dos passageiros como também uma maior eficiência na operação do transporte público de massas.

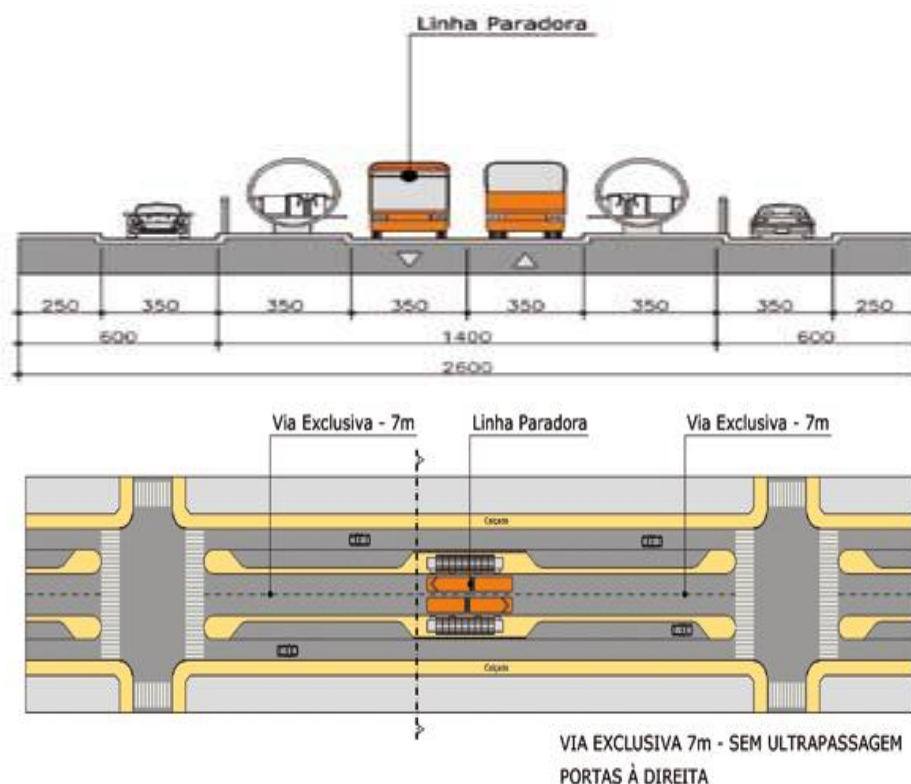


Figura 3 - Opções de Vias Exclusivas - Canaletas

Fonte: Lerner (2009)

O termo BRT foi adotado nos anos 1990 nos EUA ‘*Rapid Transit*’ (Transporte Rápido) e com os custos da tecnologia de ônibus implícitos no termo ‘Bus’ criou uma referência e imagem mundial que substituiu os termos mais antigos como ‘*express buses*’, ‘*busways*’ ou até BHNS (Bus à *Haut Niveau* de Service) na França.

Conhecido internacionalmente, esse sistema oferece as vantagens de linhas troncais de alta capacidade aliadas à flexibilidade oferecida pela integração em terminais especiais, e a rapidez e o baixo custo (*low cost*) da construção para a tecnologia de ônibus.

Praticamente todos os componentes do BRT foram desenvolvidos na cidade de Curitiba (Capital do estado do Paraná) durante os anos 1970, 1980 e começo dos anos 1990, embora ninguém usasse ainda nessa época a expressão “*Bus Rapid Transit*” (BRT). O processo consistia então simplesmente na aplicação de ideias criativas para melhorar a eficiência e a qualidade dos eixos de Ônibus Expressos e também da RIT (Rede Integrada de Transporte) de Curitiba e região Metropolitana.

Essa tecnologia, hoje altamente difundida, por ser de rápida implementação e custo baixo, vem sendo adotada por grandes centros urbanos, como Londres, Rio de Janeiro, Pachuca, Isfahan, Johannesburgo, Istambul, Teerã, Nova Delhi, Beijing, Los Angeles, Cidade do México, Bogotá, Belo Horizonte e São Paulo, entre outras. Entre essas novas ideias destacam-se, além das vias exclusivas:

- O uso de Terminais de Integração ‘fechados’ permite a operação ordenada de poucas linhas e com alta frequência na via exclusiva (operação tronco-alimentadora-ligação de terminais ao centro da cidade).

- A oferta nesses terminais que contam com outras opções de viagem, tais como linhas diretas e linhas interbairros – o que permite evitar o centro da cidade mais congestionado —, criando o conceito de Rede Integrada de Transporte (RIT).

- A criação de uma Rede Integrada de transporte que permita a captação da demanda reprimida não atendida pelo sistema convencional (restrita à demanda servida entre origens e destinos ao longo de cada linha convencional).

- O uso de veículos maiores, o que aumenta consideravelmente a capacidade da operação da via exclusiva (canaleta) com veículos de alta capacidade – chegando ao ônibus biarticulado de 25 m (270 passageiros).

- O uso das estações ‘tubo’ para realizar o embarque pré-pago e em nível dos passageiros por portas múltiplas, o que aumenta substancialmente o conforto e segurança dos passageiros e reduz também o tempo médio das paradas.

- A adoção de linhas diretas (ligeirinhos) entre terminais de integração, e pontos de grande concentração de destinos, aumentando a velocidade comercial do sistema.

- O uso de portas na esquerda nas linhas diretas (o lado ‘errado’) o que facilita a integração e a operação com estações centrais.

- A prioridade semaforica nos cruzamentos controlados por semáforos.

Os conceitos de integração e serviços racionalizados (linhas tronco-alimentadoras) foram adotados por dezenas de cidades no Brasil na década de 90 – embora na maioria dos casos sem todas as características de BRT, ou seja, as vias exclusivas e segregadas e estações com pré-embarque em nível (estações tubo).

4.1.1 – Os benefícios do BRT - *Bus Rapid Transit*

Entre as grandes vantagens dos sistemas de BRT como uma inovação radical, destacam-se seu custo relativamente baixo e a rapidez de implantação. No entanto, há outros benefícios adicionais dos sistemas de BRT:

Economia de Tempo de Viagem. As canaletas exclusivas e as estações com embarque em nível e pré-pago levam a um considerável ganho de tempo. Nas cidades onde se houvesse um aumento na velocidade comercial em 50%, o ganho de tempo por dia por pessoa seria em torno de uma hora, o que proporciona economia no tempo de viagem ao passageiro.

Economia de Custo Operacional. A velocidade comercial da frota aumenta para cerca de 20 km/h (nas linhas paradoras), podendo chegar a 35 km/h nas linhas diretas. Os reflexos são imediatos onde havendo maior produtividade por unidade; menos capital em frota a remunerar, menor quantidade de pessoal para realizar a operação e um menor consumo de combustível.

Atração de novos passageiros. Entretanto todo novo serviço de qualidade atrai uma demanda reprimida e de outras modalidades, com consequente redução do uso do automóvel e também da motocicleta.

Meio ambiente. Um transporte com mais eficiência e com menor quantidade de ônibus nas ruas resulta na produção de menos emissões, como também uma

frota renovada significa tecnologia mais moderna e com menor emissão de poluentes.

Fontes Alternativas de Energia. A concentração de demanda em eixos preferenciais permite o uso por parte da frota de alta capacidade – de fontes alternativas de energia. Há décadas algumas experiências vêm sendo feitas com gás natural, que, embora seja mais limpo, tem apresentado problemas de transporte e estocagem, além de representar um peso adicional para o ônibus. Desde o ano de 2005, nas grandes metrópoles brasileiras, o Diesel “Metropolitano” passou a ser comercializado adequando-se às recomendações internacionais de redução da emissão de enxofre na atmosfera. Esse Diesel tem no máximo 0,05% de enxofre.

4.2 EXPRESSO LIGEIRÃO - MEGA BRT E DESALINHAMENTO DA CANALETA

Trata-se de uma **Inovação Incremental** implementada por projetos mais recentes, permitindo a ultrapassagem segura de linhas expressas diretas sobre as linhas paradoras, o que permite alcançar capacidades semelhantes aos sistemas de metrô, e com velocidades operacionais que agilizam a operação.

Com a adoção dessa tecnologia, o transporte pode evoluir com dignidade, acompanhando passo a passo o desenvolvimento da cidade, sem deixar que os problemas da mobilidade simplesmente cresçam sem providências governamentais.

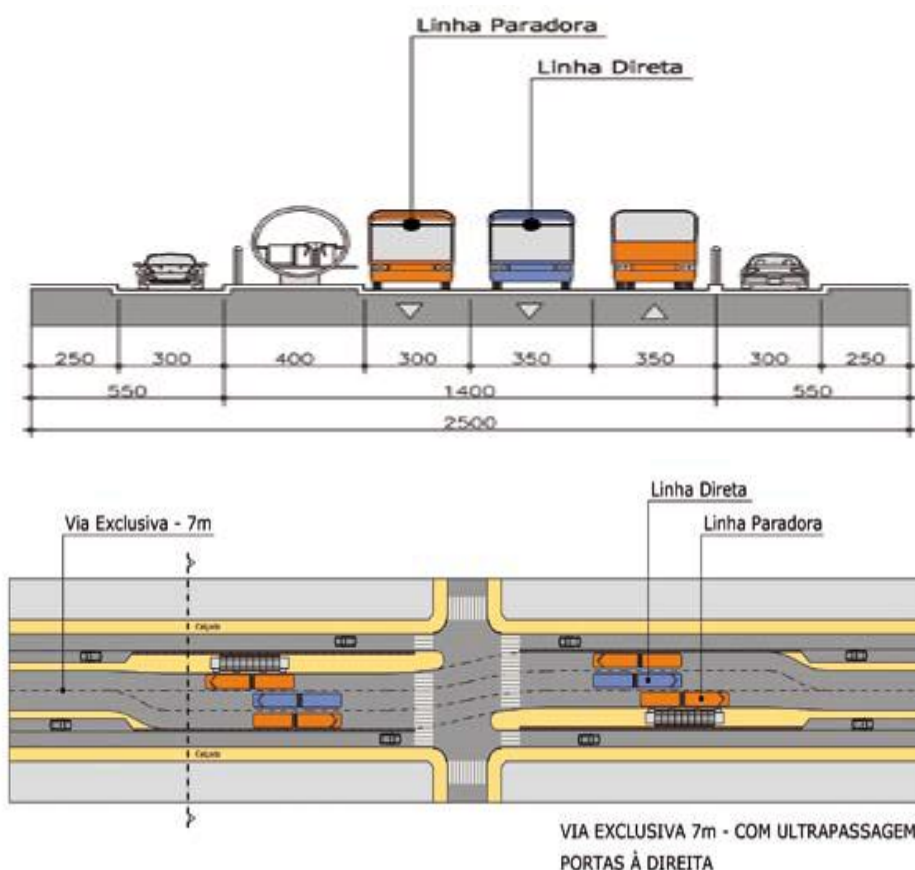


Figura 4 - Reestruturação da Via Segregada – Desalinhamento da Canaleta

Fonte: Lerner (2009)

Esta modalidade foi implementada primeiramente na Linha Expressa Direta Pinheirinho/Carlos Gomes representando um marco na melhoria da RIT (Rede Integrada de Transporte) e posteriormente estendida para o eixo Boqueirão. Portanto foi necessário a implementação do desalinhamento das estações-tubo,

sendo preciso haver uma **Inovação Incremental** na canaleta exclusiva do eixo Boqueirão.

4.2.1 Características e Benefícios das Linhas Expressas Diretas com Desalinhamento da Canaleta

a) LINHA EXPRESSA DIRETA PINHEIRINHO/CARLOS GOMES (MEGA BRT).

- Extensão do trajeto – 22,4 km (Terminal Pinheirinho até a Praça Carlos Gomes).
- Extensão do ônibus – 28 metros de comprimento.
- Capacidade de Passageiros por ônibus MEGA BRT – 250 a 270
- Tempo de Deslocamento – Term. Pinheirinho/ Praça Carlos Gomes – 25 minutos, com uma economia de tempo de 10 minutos para o usuário que opta por esse modal, já que a linha Expressa Pinheirinho (Parador) leva em média 35 minutos da Praça Rui Barbosa até ao Terminal Pinheirinho (vice-versa) e com uma capacidade menor de transporte de passageiros, entre 230 a 250.
- Ônibus equipados com “*Transponder*” dispositivo acoplado aos ônibus, com tecnologia que permite uma prioridade semaforica para estes, priorizando o (TC) Transporte Coletivo sobre o TI (Transporte Individual).
- Ônibus utilizam combustível B-100, biodiesel 100% à base de soja o que reduz significativamente os níveis de emissão de poluentes.
- Prioridade de ultrapassagem na canaleta, pois com o desalinhamento o compartilhamento permite essa manobra com eficiência, sendo mais favorável ao MEGA BRT, o que também otimiza o tempo de percurso e a operação.

b) LINHA EXPRESSA DIRETA BOQUEIRÃO (MEGA BRT)

Logo após a implantação da linha Expressa Direta Pinheirinho/Carlos Gomes, a Linha Expressa Direta foi estendida para o eixo boqueirão.

- Extensão do trajeto – 20,5 KM (Terminal Boqueirão até a Praça Carlos Gomes).
- Extensão do ônibus – 28 metros de comprimento.
- Capacidade de Passageiros por ônibus MEGA BRT – 250 a 270.
- Tempo de Deslocamento – Term. Boqueirão/ Praça Carlos Gomes – 20 minutos, com uma economia de tempo de 15 minutos para o usuário que opta por esse modal, já que a linha Expressa Boqueirão (Parador) leva em média 35 minutos da Praça Carlos Gomes até ao Terminal Boqueirão (vice-versa) e com uma capacidade menor de transporte de passageiros, entre 230 a 250.
- Ônibus equipados com “*Transponder*” dispositivo acoplado ao ônibus, com tecnologia que permite uma prioridade semafórica para estes, priorizando o (TC) Transporte Coletivo sobre o TI (Transporte Individual).
- Ônibus utilizam combustível B-100, biodiesel 100% à base de soja o que reduz significativamente os níveis de emissão de poluentes.
- Prioridade de ultrapassagem na canaleta, pois com o desalinhamento o compartilhamento permite essa manobra com eficiência, sendo mais favorável ao MEGA BRT, o que também otimiza o tempo de percurso e a operação.



Figura 5 - Mega BRT
Fonte: URBS S.A

4.3 RIT- REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE

4.3.1 O Transporte Urbano como uma Rede Integrada.

Inovação em Processo. Em capitais com grandes adensamentos populacionais e uma região metropolitana em constante crescimento como Curitiba e Região Metropolitana, a questão de modalidade nos eixos principais é tão importante quanto a operação em forma de rede integrada, onde o passageiro pode escolher o trajeto (ou até modalidade) e realizar transbordos em ambientes confortáveis e seguros, com o menor custo possível, a chamada Tarifa Social proporcionada pela RIT (Rede Integrada de Transporte).

Para garantir uma maior acessibilidade da população ao sistema, é necessário que as linhas – de ônibus, operem através de uma Rede Integrada de Transporte. Entretanto observa-se a cada dia um aumento significativo de veículos no mesmo espaço viário, prevendo-se dificuldades cada vez maiores para a fluidez do trânsito, do fluxo viário, da circulação e do tráfego. No entanto, faz se necessário adotar inovações que proporcionem mais eficiência e qualidade para o transporte público por ônibus.

Nesse aspecto, é de suma importância implementar um espaço viário para o transporte público, investir em vias exclusivas, reestruturar as atuais linhas de modo a concentrar demandas em terminais de integração para, então, interligá-los através de eixos de transporte de superfície bem equipados (canaletas exclusivas, ônibus maiores, integração físico-tarifária, embarque em nível pré-pago, etc.), são medidas necessárias e que se mostram eficientes e viáveis em curto prazo. No entanto, as cidades se beneficiam dessas soluções rápidas e de baixo custo, contribuindo significativamente para a melhoria da mobilidade, componente fundamental da qualidade de vida da população.

4.3.2 Características da RIT

A Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT) permite ao usuário a utilização de mais de uma linha de ônibus com o pagamento de apenas uma tarifa.

O processo de integração ocorre a partir de terminais onde o usuário pode desembarcar e embarcar em qualquer outra linha dentro daquele espaço, sem a

necessidade de um novo pagamento de tarifa. Assim o usuário tem a liberdade de compor o seu próprio trajeto para se deslocar por diversos bairros de Curitiba, com o pagamento de apenas uma tarifa.

Curitiba mantém a infraestrutura de transporte da RIT à disposição do transporte coletivo Metropolitano para integrações físicas e tarifárias.

4.3.3 Modelo Estrutural da RIT

A RIT é caracterizada pela possibilidade de efetuar trajetos com o pagamento de uma tarifa única, possibilitando a utilização dos terminais de integração ou estações-tubo para transbordos, sendo formada pelas linhas:

- **Expressas:** Operadas por veículos biarticulados, com capacidade para 250 passageiros na cor vermelhas, estão presentes nos eixos Norte/Sul, Boqueirão, Leste/Oeste e Circular sul. O embarque e desembarque são feitos em nível, com pagamento antecipado da tarifa, nas estações tubo.

- **Troncais:** Operadas por veículos Padron, com capacidade para 110 passageiros, ou articulados, com capacidade para 160 passageiros, na cor amarela, destinados a ligações entre terminais de integração de bairros e o centro, sem utilizar vias exclusivas.

- **Alimentadoras:** Ligam os terminais de integração aos bairros da região ou municípios vizinhos e são operadas com veículos comuns e micro especial, com capacidade para 80 e 70 passageiros, respectivamente, e por ônibus articulados, de cor laranja.

- **Interbairros:** Destinadas às ligações dos eixos através dos bairros, sem passar pelo centro, são atendidas por ônibus articulados e ônibus padron, de cor verde.

- **Diretas:** (Ligeirinhos): Operam com veículo padron, na cor prata, com paradas em média a cada 3 km, com pagamento antecipado da tarifa e embarque e desembarque em nível, nas estações-tubo. São linhas que auxiliam as expressas e Interbairros.

■ **Terminais de Integração:** São espaços que permitem os transbordos entre os diversos tipos de linhas, sem o pagamento de nova tarifa. Localizam-se nos bairros, sendo a maioria nos eixos estruturais.

■ **Estações tubo:** Paradas das linhas expressas e diretas, que permitem o pagamento antecipado da tarifa, o embarque e desembarque em nível e também a integração, no caso de estações-tubo utilizadas por mais de uma linha.

O Sistema de Transporte da cidade é complementado pelas linhas:

▪ **Convencionais:** Para ligações entre bairros e municípios vizinhos e o centro, podendo ser diametrais ou radiais, utilizando micro-ônibus, e micro especial com capacidade para 40 a 70 passageiros, respectivamente, e ônibus comum na cor amarela, utilizando a mesma tarifa da RIT.

▪ **Circular Centro:** Operada com micro-ônibus, para 30 passageiros, com itinerário que circunda a área central da cidade, opção para usuários que não se deslocam a pé, com tarifa diferenciada equivalente a 50% da RIT.

▪ **Ensino Especial:** Destinadas ao atendimento de escolares portadores de deficiência que estudam em escolas especiais, sendo atendidos por veículos comuns, sem custos para os usuários, pintados de azul e amarelo, adaptados ao transporte de cadeirantes. Utilizam um terminal especial, dimensionado para transbordo nos percursos casa-escola.

▪ **Inter hospitais:** Faz a ligação entre diversos hospitais, operada com ônibus na cor branca, adaptados ao transporte de cadeirantes, com a mesma tarifa da RIT.

▪ **Turismo:** Operada com ônibus especial, fazendo a ligação entre os pontos de atração turística e os parques da cidade, com tarifa diferenciada para quatro desembarques.

É possível verificar na Figura 6 a evolução estrutural da RIT (Rede Integrada de Transporte-1974/1995). Nela, observa-se o crescimento das linhas de transporte público acompanhando o crescimento demográfico.

EVOLUÇÃO DA REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE (1974/1995)

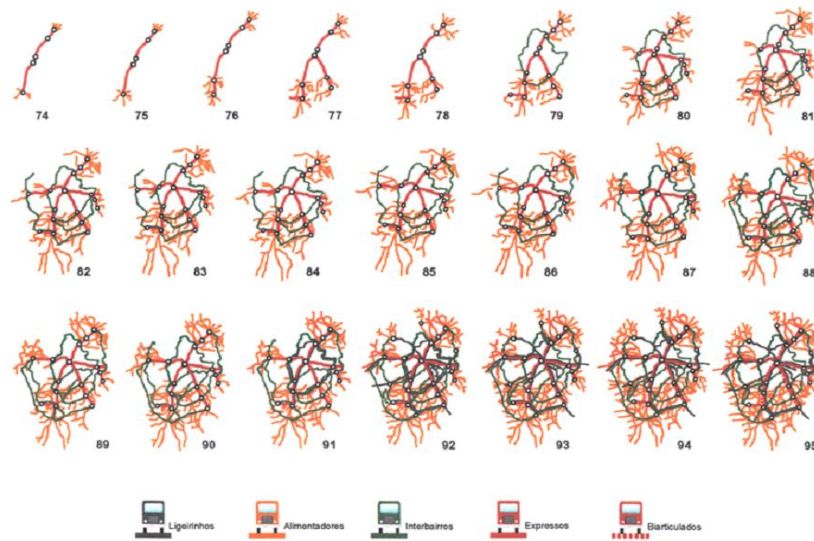


Figura 6 - Modelo Esquemático da RIT
Fonte: URBS S.A

Conforme a Figura 7 denota a RIT com os municípios metropolitanos em sua forma estrutural de ligação expandindo a explanação do transporte público de Curitiba-PR interligando as demais cidades que fazem parte do sistema de transporte público.

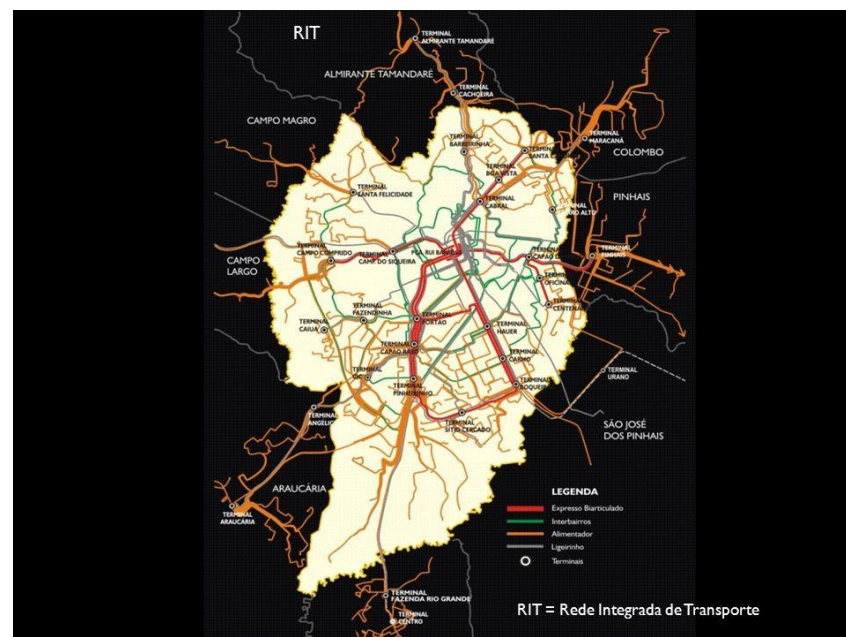


Figura 7 – Forma Estrutural da RIT
Fonte: URBS S.A

4.3.4 Composição da Frota

É possível verificar as modalidades da frota na Figura 08 bem como as suas categorias da linha.






















COMPOSIÇÃO DA FROTA 2016						
RIT - REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE						
CATEGORIA DE LINHA	TIPOS DE VEÍCULO		CAPACIDADE / VEÍCULO	FROTA OPERANTE		QTDE LINHAS
				Subtotal	Total	
EXPRESSO LIGEIRÃO	BIARTICULADO		250	29	29	02
EXPRESSO	BIARTICULADO		230/250	116	150	05
	ARTICULADO		170	34		
LINHA DIRETA	ARTICULADO		150	40	248	15
	PADRON		110	208		
INTERBAIRROS	ARTICULADO		140	99	111	08
	PADRON		100	2		
	HÍBRIDO		79	10		
ALIMENTADOR	ARTICULADO		140	78	449	129
	COMUM		85	341		
	MICRO ESPECIAL		70	30		
TRONCAL	ARTICULADO		140	5	87	15
	COMUM		85	73		
	MICRO ESPECIAL		70	4		
	HÍBRIDO		79	5		
CONVENCIONAL	COMUM		85	101	231	74
	HÍBRIDO		79	15		
	MICRO ESPECIAL		70	112		
	MICRO		40	3		
CIRCULAR	MICRO		40	7	7	01
TURISMO	DOUBLE-DECK		65	8	8	01
TOTAL				1.320		250

Figura 8 - Composição da Frota

Fonte: URBS S.A

4.3.5 Resumo Operacional

Na figura 09 constam os dados relativos a operação da RIT em 2016.

RESUMO OPERACIONAL - 2016	
DADOS OPERACIONAIS	URBANO
Frota Operante	1.320
Frota Total (operante + reserva)	1.500
Passageiros Transportados (d.u.)	1.620.000
Passageiros Pagantes Equivalentes (d.u.)	740.000
Passageiros Pagantes Equivalentes (Média Mês Ano)	17.655.104
Linhas	250
Terminais	21
Estações tubo	342
Pontos de parada	6.500
Km percorrida (d.u)	320.090
Viagens (d.u.)	15.210
Idade Média da Frota (anos)	7,00
Consórcios / Empresas	3 Consórcios (11 Empresas)

d.u.: dias úteis

Passageiros Transportados: Considera todos os passageiros que passaram pela catraca (independente do tipo de pagamento) + as integrações realizadas nos terminais.

Passageiros Pagantes Equivalentes: Passageiros pagantes considerando as diferenças de passagens (Domingueira, Estudantes, Circular Centro e Turismo).

Dados não inclusos: SITES - Sistema Integrado para o Transporte do Ensino Especial

Figura 9 - Resumo Operacional

Fonte: URBS S.A

4.4 CCO - CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

Implementado a partir de 2012 pela URBS (Urbanização de Curitiba S.A) trata-se de uma **inovação em processo**, a partir de uma inovação tecnológica desenvolvida pela empresa Dataprom e pela URBS. É um sub-sistema do SBE (Sistema de Bilhetagem Eletrônica) que tem como função uma melhor gestão do

sistema de transporte coletivo bem como da mobilidade urbana da cidade de Curitiba-PR.

4.4.1 Sistema CCO

O programa CCO conforme a Figura 10 tem como função precípua o registro das ocorrências relacionadas ao transporte coletivo, servindo como fonte para pesquisas futuras bem como para fins estatísticos.

URBS

Página Inicial Cadastrar Ocorrência Consultas / Relatórios **MARCOS** (Sair)

» Resumo das Ocorrências **Pendentes** do dia: 31/01/2012

Status do Clima para a Manhã de hoje: ''

☐ Mostrar todas as Ocorrências pendentes

Data	Hora	Código	Prior.	Descrição	Ver
31/01	06:02	41118	Alta	FAVOR SOLICITAR AO SETOR CENTRO REFORÇO NA ORIENTAÇÃO AOS MOTORISTAS DA LINHA SAVOIA PARA QUE FAÇAM O PONTO FINAL NA RUA HERMENEGILDO LULCA JUNIAMENTE COM A LINHA MUNI AIA. HÁ RECLA...	
31/01	06:10	41126	Alta	Bom dia, solicitamos apoio da fiscalização dia 31/01, para colocação de grades na divisão da pista de rolamento do Terminal Hauer, a partir das 09:00 horas.	
31/01	07:41	41127	Alta	Programar orientação aos motoristas das Linhas Diretas que circulam pela Mal. Floriano, nos terminais do eixo Boqueirão, quanto a proibição de transitar sobre as faixas vermelhas amarelas...	
31/01	08:49	41133	Alta	OBRAS PAVIMENTAÇÃO R: JOÃO NEGRÃO, ENTRE CRUZAMENTOS MAL. DEODORO / JOSÉ LOUREIRO.	
31/01	10:49	41143	Alta	QUEDA ÁRVORE, R: UBALDINO AMARAL / FERNANDO AMARAL, SENDO QLOQUEIO TOTAL.	

AGENDA
Eventos Pendentes
Passados: 0
Para Hoje: 0
Futuros: 0

[Novo Evento](#)

[Definir clima](#)
Clima não Definido!
31/01
Manhã

[Página Inicial](#)
[Cadastrar Ocorrência](#)
» Consultas / Relatórios:
• Ocorrências
• Ocorrências do Dia
• Linhas
• Categorias
• Eventos
• Relatório Especial
• Relatório Quantitativo

Legenda
 Prioridade Alta
 Prioridade Média
 Prioridade Baixa
 Concluída
 Pendente

Figura 10 - Tela Inicial CCO
Fonte: CCO (2012)

4.4.2 Sinótico de CCO

O Sinótico de CCO conforme a Figura 11 é composto por dois elementos, o sinótico por linha e o mapa do sinótico. Obtém-se o acesso via SBE (sistema de bilhetagem eletrônica) em: <https://sbe.curitiba.pr.gov.br/sbe-web/login/login.html> mediante o uso restrito de usuário e senha.

O SBE possui diversas funcionalidades, desde consulta de usuários do sistema, relatórios de auditoria e fechamento de sessão de estações tubos e ônibus até o monitoramento on-line do sistema de transporte público. O monitoramento on-line portanto é o item de maior relevância para o CCO.

Além do monitoramento em tempo real do sistema de transporte coletivo, com o acompanhamento da situação dos veículos com relação à realização de viagens, cumprimento de horários até a identificação de ocorrências que prejudiquem a operação, como acidentes e quebras de veículos, o sistema possibilita a interação direta entre o CCO e os motoristas, por meio da troca de mensagens instantâneas, que o motorista pode visualizar pelo console (tela de LCD) instalado nos painéis dos veículos.

4.4.3 Sinótico por Linha

O Sinótico por linha conforme a Figura 11 tem a função de apresentar a operação do sistema de forma sintetizada, mostrando todos os veículos (de acordo com seleção prévia) e as condições de operação, como o cumprimento de viagens, horários e itinerários.

Em cada posto de controle há um conjunto de linhas com seleções prévias, as quais podem sofrer alterações de acordo com as necessidades operacionais.

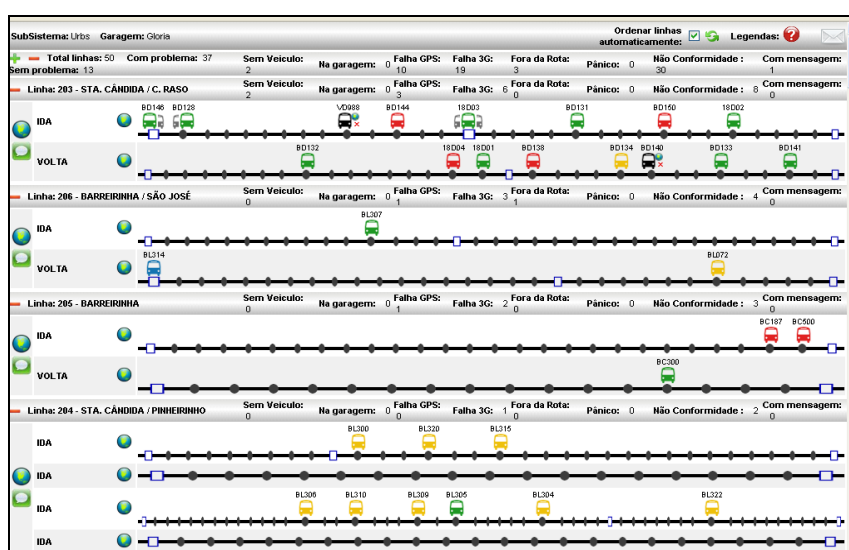


Figura 11 - Tela Principal Sinótico de CCO

Fonte: CCO (2012)

Neste modelo de tela, as linhas são mostradas com informações de itinerário, cumprimento de viagens e horários. A visualização das linhas ocorre de duas maneiras, podendo ser mostradas todas as linhas ou apenas aquelas que apresentarem problemas, ou seja, apenas as exceções.

No modo de visualização de todas as linhas, a ordenação delas na tela não é fixa, podendo alterar-se seguindo uma ordem de relevância dos problemas apresentados, onde no topo da lista estão as linhas com problemas considerados de maior gravidade, de acordo com a ordem de relevância a seguir:

1. **Não conformidades** (viagens que não foram cumpridas, tabelas programadas com veículos não definidos, problemas na programação, etc.);
2. **Acionamento do botão pânico** (assaltos, sequestros, ocorrências policiais);
3. **Desvio de rota/itinerário;**
4. **Adiantamentos e atrasos de horário.**

No modo de visualização por exceção, são mostradas apenas as linhas que apresentarem algum tipo de problema como não conformidade, mensagens de falha ou pânico, atraso ou adiantamento e desvio de rota. Os ônibus com problemas são identificados com ícones diferenciados. As linhas sem problemas não são visualizadas, havendo somente um indicação de que estão ativas.

As linhas mostradas horizontalmente, conforme a Figura 12 indicam o itinerário das linhas, mostrando os pontos de regulação de horário (indicados por um pequeno quadrado) e os pontos de paradas intermediários (indicados por pequenos pontos negros). O sentido de orientação dos veículos na tela será sempre da esquerda para a direita, respectivamente. Clicando-se nos ícones dos veículos, serão apresentados detalhes, como tabela, localização, último horário realizado, situação do horário (no horário, adiantado ou atrasado).

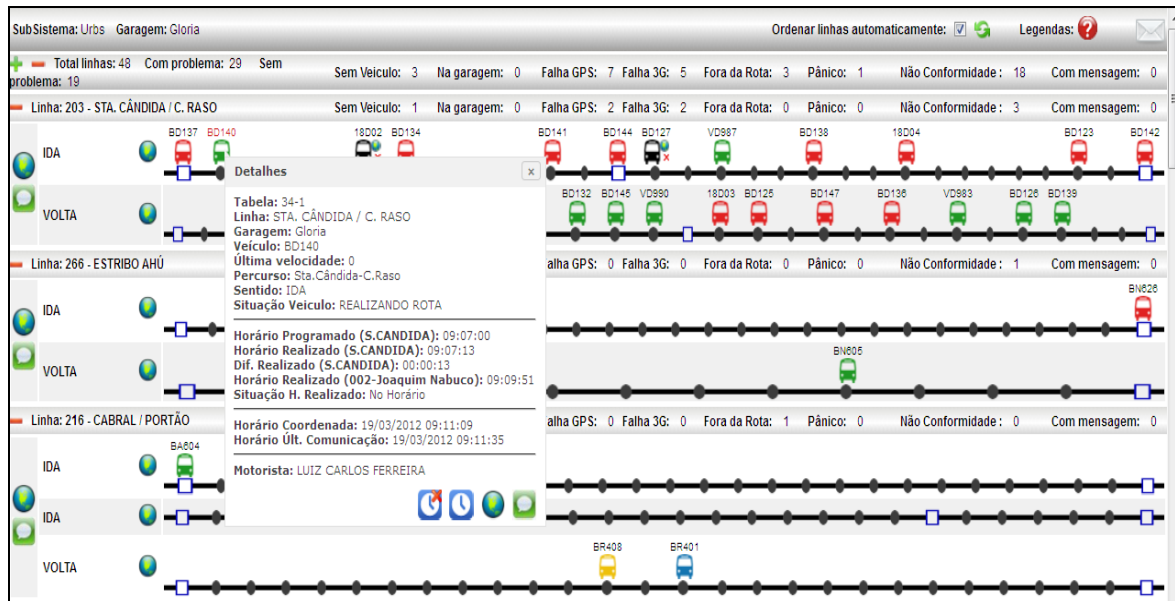


Figura 12 - Detalhe de Linha Apresentada no Sinótico por Linha
 Fonte: CCO (2012)

Ao clicar sobre o ícone linha conforme a Figura 13 é apresentado detalhes da Linha, veículos, situação, entre outras informações operacionais relevantes.



Figura 13 - Detalhe do Status do Veículo no Sinótico por Linha
 Fonte: CCO (2012)

Os ícones dos veículos conforme a Figura 12 indicam o seu status, sendo automaticamente atualizado de acordo com a situação atual, conforme apresentado na figura 14.



Figura 14 - Ícones de Status do Veículo

Fonte: CCO (2012)

Na descrição dos ícones de status do veículo conforme apresentado na Figura 14 é possível identificar conforme os tópicos abaixo:

Veículo OK: Indica que o veículo está operando normalmente, dentro dos intervalos de horário considerados normais (conforme parâmetros definidos pela AFC/UFC);

Veículo atrasado: Indica que o veículo está operando com atraso em relação aos horários programados. Será identificado com atraso o veículo que chegar ao ponto de regulagem de horário com mais de 04 minutos de atraso em relação à tabela programada e também o veículo que chegando adiantado, sair do ponto de regulagem com atraso superior a 02 minutos;

Veículo adiantado: Indica que o veículo está operando com adiantamento em relação à tabela programada. Será identificado como adiantado o veículo que chegar ao ponto de regulagem de horário 06 minutos antes do horário de tabela e

também o veículo que saia do posto de regulação 02 minutos antes do horário programado;

Fora de rota: Sempre que um veículo alterar seu itinerário programado o sistema indica o desvio de rota (alteração no itinerário), sinalizando o veículo com o ícone de cor azul. Consequentemente, o sistema gera um relatório da ocorrência, com os dados completos do desvio: horário, motorista e mapa do desvio, acessível no relatório de desvio de rota, na página inicial do SBE;

Comboio à frente: Indica que há um veículo da mesma linha em comboio à frente, seguindo a regra de 70% da frequência entre as tabelas. Por exemplo, se a diferença entre as tabelas for de 10 minutos, 70% desse valor será 7 minutos, então quando o intervalo entre os veículos for menor do que 7 minutos o sistema automaticamente acusará comboio;

Comboio atrás: Indica que há um veículo da mesma linha em comboio atrás, seguindo a mesma regra de 70% da frequência entre as tabelas. Os comboios podem ser identificados em pontos intermediários da linha;

Falha de comunicação (3G): Falha de comunicação entre o veículo e a central;


Falha de GPS: Perda de comunicação momentânea do veículo com os satélites;

Veículo com falha (mensagem): Indica mensagem enviada pelo motorista utilizando-se do console instalado no painel do veículo, informando situações pontuais, ou seja, defeito mecânico, acidente ou ocorrências diversas com o coletivo;

Pânico: Indica o acionamento do botão pânico pelo operador do veículo ou estação tubo. Este botão somente será acionado em caso de ocorrência policial;

Veículo na garagem: Indica veículo fora de operação, na garagem;

Não conformidade: Indica problemas relacionados à falta de operação de tabela programada, falta de viagens, ou a não definição, por parte da garagem, de veículo para operar determinada tabela;

Clicando-se nos ícones  “globo terrestre” do lado esquerdo da barra de itinerário de cada linha, será aberta uma tela com o mapa da linha e a localização de cada veículo no percurso conforme a Figura 15.

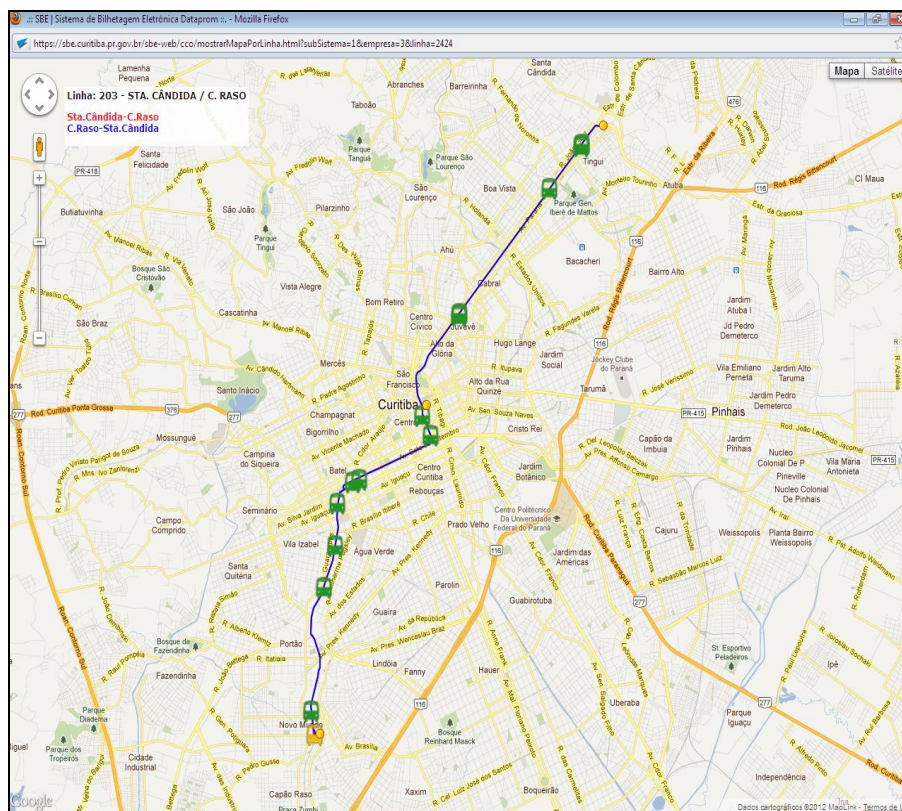


Figura 15 – Mapa do Itinerário da Linha 203 – (Santa Cândida/Capão Raso)
 Fonte: CCO (2012)

4.4.4 Mapa do Sinótico

O mapa do Sinótico é complementar ao Sinótico por linha, apresenta os veículos em um mapa, permitindo a visualização on-line da localização exata do veículo, o que é de grande utilidade em situações de acidentes, acompanhamentos de desvios e situações diversas.

O Sistema permite a interação direta entre CCO (Centro de Controle Operacional) e motoristas dos coletivos por meio de mensagens. Os operadores podem enviar mensagens de duas maneiras, pelo acionamento do botão pânico (também existente nas estações tubos) em geral com o pé esquerdo e também por meio do console instalado no painel do veículo, onde o mesmo pode enviar mensagens pré-determinadas com toques na tela *touch screen*.

Envio de mensagens: São enviadas mensagens diversas aos motoristas dos coletivos, conforme a Figura 16, podendo ser pré-definidas ou livres. No entanto, os motoristas recebem um aviso de chegada de mensagem podendo acessá-las

somente após parar o veículo completamente. As mensagens contêm textos simples e claros, pois devem ser de fácil entendimento pelos motoristas durante a operação.

Figura 16 - Tela de Mensagens

Fonte: CCO (2012)

Na Figura 17 é possível verificar o status da mensagem em que os motoristas do transporte público recebem do Centro de Controle Operacional (CCO).

Mensagens						
Enviadas		Recebidas		Pânico		
Veículo	Mensagem	Data/Hora Criação	Data/Hora Envio	Ope. Envio	Data/Hora Leitura	
BN409	Sr. Rivaél compareça no dpto. de tráfego as 11:10h sem falta, msg teste	13/02/2012 09:44:43		NIVALDO TEIXEIRA LOPES		
BN409	Sr. Rivaél compareça no dpto. de tráfego as 11:10h sem falta, msg teste	13/02/2012 09:44:42		NIVALDO TEIXEIRA LOPES		

Figura 17 - Tela de Mensagens - Mensagem enviada.

Fonte: CCO (2012)

4.4.5 Problemas Apontados pelo Sinótico CCO

NÃO CONFORMIDADES :

Algumas irregularidades caracterizadas pelo sistema são agrupadas no item não conformidade, conforme lista a seguir:

1. **Falta de viagem:** É caracterizado falta de viagem quando não houver o cumprimento de viagem em razão de situações pontuais, quais sejam, acidente, quebra do ônibus ou outro motivo qualquer;
2. **Tabela programada sem veículo definido pela empresa:** Neste caso, a empresa lançou um ônibus para operação em determinada tabela, mas, o lançamento não foi efetuado no sistema, ou não houve a operação nenhum ônibus nesta tabela (falta de horário):

PÂNICO

Havendo o comunicado do acionamento do botão pânico¹ em estação tubo ou nos ônibus do transporte coletivo, caberá a empresa permissionária, ou responsável pela estação tubo/Veículo, a ação de acionar os órgãos de segurança pública. No entanto, cabe a empresa marcar a mensagem como lida após o encaminhamento da ocorrência. Entretanto, cabe ao operador de CCO o monitoramento das ações tomadas pela permissionária, exigindo o atendimento imediato da empresa permissionária quando houver identificação de lentidão no processo. O monitoramento é feito pelo painel de mensagens, com a verificação de mensagens trocadas entre garagem da permissionária com os operadores:

Em casos em que não for possível a continuidade da operação, a empresa deverá providenciar uma troca do ônibus, bem como dos seus operadores e do cobrador, no caso de Terminal e Estação Tubo com a maior brevidade possível.

MENSAGEM (FALHA)

Em casos de mensagens enviadas com status de mensagens de falha, que são mensagens enviadas pelo motorista através do display acoplado no painel dos ônibus, as mensagens têm como conteúdo assuntos relacionados a acidentes, vandalismo ou problemas mecânicos:

¹ Nos veículos, o botão pânico está localizado no assoalho do ônibus à esquerda dos pedais de freio/embreagem. Nos tubos o botão está localizado à esquerda do assento do cobrador

VEÍCULO COM ATRASO

Neste caso, o sistema acusará atrasos para as saídas dos pontos de regulação de horários de acordo com valores definidos nos parâmetros, inicialmente este valor é de 04 minutos para as chegadas atrasadas, e 02 minutos para veículos que cheguem adiantados e saíam atrasados.

Ao identificar os atrasos no sistema, as prioridades de atuação da fiscalização quanto à solicitação de trocas, ajustes e cortes de viagens obedecem à seguinte ordem:

1. Linhas expressas e Ligeirões;
2. Linhas troncais;
3. Linhas diretas;
4. Interbairros;
5. Convencionais;
6. Alimentadores.

A troca do veículo deve ser combinada de modo a ser a ter o máximo de celeridade possível, e em local específico, e sempre deverá ser em um ponto de regulação de horário, preferencialmente nas pontas da linha (trocas em pontos intermediários de linhas não circulares em geral causam transtorno aos usuários

VEÍCULO COM ADIANTAMENTO

O sistema acusará adiantamento de horário para os veículos que chegarem aos postos de regulação com tempo superior a 06 minutos de adiantamento em relação ao horário de tabela, bem como acusará também para os veículos que saírem adiantados, com uma tolerância de 02 minutos.

COMBOIOS À FRENTE OU ÁTRAS :

O sistema acusará a ocorrência de comboios tanto à frente quanto atrás, quando houver uma diferença de tempo entre os veículos menor do que 70% da frequência entre as tabelas. Exemplificando, se a frequência (diferença) entre as tabelas for de 10 minutos, 70% desse valor corresponde a 7 minutos, então quando o intervalo entre os veículos for menor do que 7 minutos, neste caso, o sistema automaticamente acusará comboio de veículos. Normalmente esta situação ocorre principalmente as linhas expressas e em linhas expressas diretas (os Ligeirões), mas pode ocorrer também nas linhas diretas (ligeirinhos) e Interbairros e com menor frequência nas outras categorias de linhas, ou seja, linhas alimentadores ou convencionais.

VEÍCULO FORA DE ROTA :


O sistema acusará qualquer desvio de rota em relação ao itinerário oficial cadastrado no sistema, e além da indicação on-line, gera-se um relatório de desvio disponível em relatório de auditoria para consultas posteriores. Em casos de itinerários alternativos e obras que demandam muito tempo, poderão ser lançados no sistema para que não seja acusado desvio de rota.

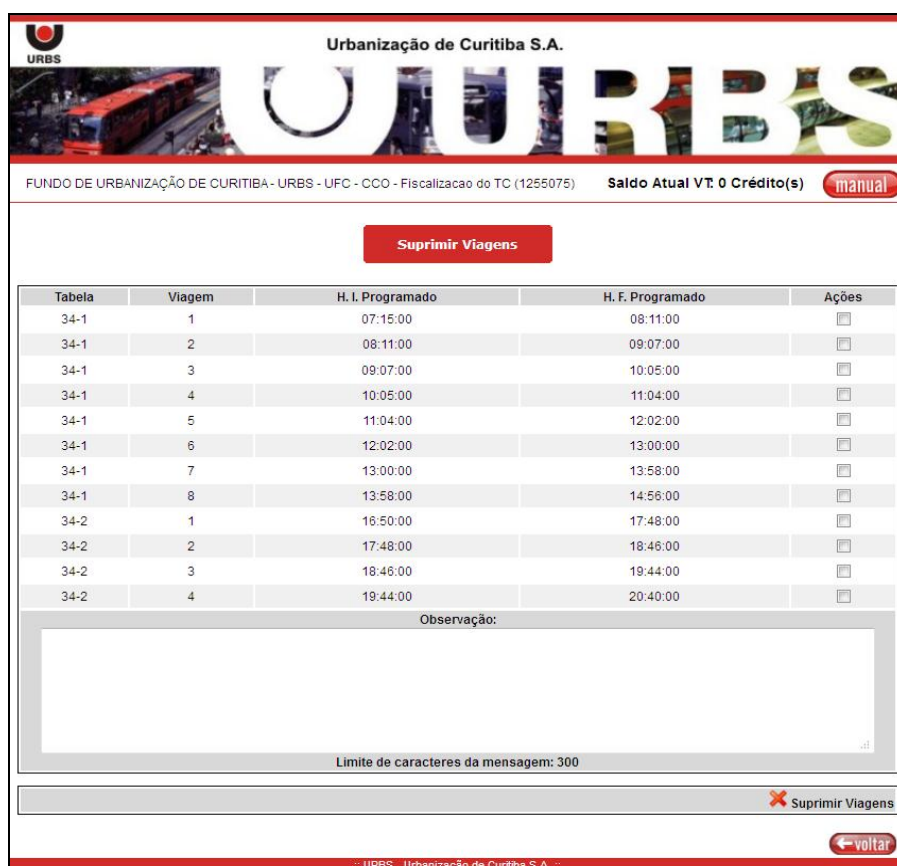
SUPRESSÕES DE VIAGENS (ajustes de horários)

Em situações pontuais de atraso e comboios, ônibus com atrasos e comboios à frente e a trás, a supressão de viagem dos ônibus com muito atraso é comum, tendo a necessidade de ajuste da operação do veículo colocando-o no horário correto. Normalmente os agentes de fiscalização ao ajustarem a viagem dos ônibus observam na FCV os dados da supressão de viagem, além de emitirem R.O (Registro de Ocorrência).

Com o sistema de FCV eletrônica, além da atuação do fiscal nos postos de regulação é necessária a atuação do operador de CCO na “validação” do corte de viagem no sistema, isto é, o operador de CCO informa ao sistema que determinada

viagem foi suprimida. A partir desta informação, o sistema se ajusta lançando na tela do console dos veículos os novos horários conforme determinado pela fiscalização.













O corte de viagem no sistema, conforme a Figura 18 é feito ao selecionar no Sinótico por linha o veículo atrasado, abrindo-se a janela de status do veículo e escolhendo a opção “suprimir viagem” no ícone , onde será aberta a tela mostrada na figura 18.



Urbanização de Curitiba S.A.


FUNDO DE URBANIZAÇÃO DE CURITIBA - URBS - UFC - CCO - Fiscalização do TC (1255075) Saldo Atual VT: 0 Crédito(s) [manual](#)

Suprimir Viagens

Tabela	Viagem	H. I. Programado	H. F. Programado	Ações
34-1	1	07:15:00	08:11:00	
34-1	2	08:11:00	09:07:00	
34-1	3	09:07:00	10:05:00	
34-1	4	10:05:00	11:04:00	
34-1	5	11:04:00	12:02:00	
34-1	6	12:02:00	13:00:00	
34-1	7	13:00:00	13:58:00	
34-1	8	13:58:00	14:56:00	
34-2	1	16:50:00	17:48:00	
34-2	2	17:48:00	18:46:00	
34-2	3	18:46:00	19:44:00	
34-2	4	19:44:00	20:40:00	

Observação:

Limite de caracteres da mensagem: 300

 Suprimir Viagens

[voltar](#)

Figura 18 - Tela de supressão de viagem
Fonte: CCO (2012)

O operador de CCO faz uma seleção dos horários que serão suprimidos, faz um breve relato da operação de supressão de viagem no campo observação e efetiva o corte clicando no botão suprimir viagens.

No entanto, além do monitoramento on-line, há o recebimento de informações do sistema de transporte coletivo por meio de outros canais, como os agentes de fiscalização, funcionários de empresas permissionárias, outros setores da Urbs. Estas informações chegam a central de diversos modos como telefone, rádio e e-

mail. De posse da informação os operadores repassarão as situações para a atuação dos agentes de fiscalização ou setores responsáveis de acordo com cada competência.

ACIDENTES ENVOLVENDO O TRANSPORTE COLETIVO

Os comunicados de acidentes que envolvam o transporte coletivo recebidos pela CCO por outros meios, que não o Sinótico, devem ter o mesmo tratamento dos acidentes informados pelo Sinótico, conforme a Figura 19.

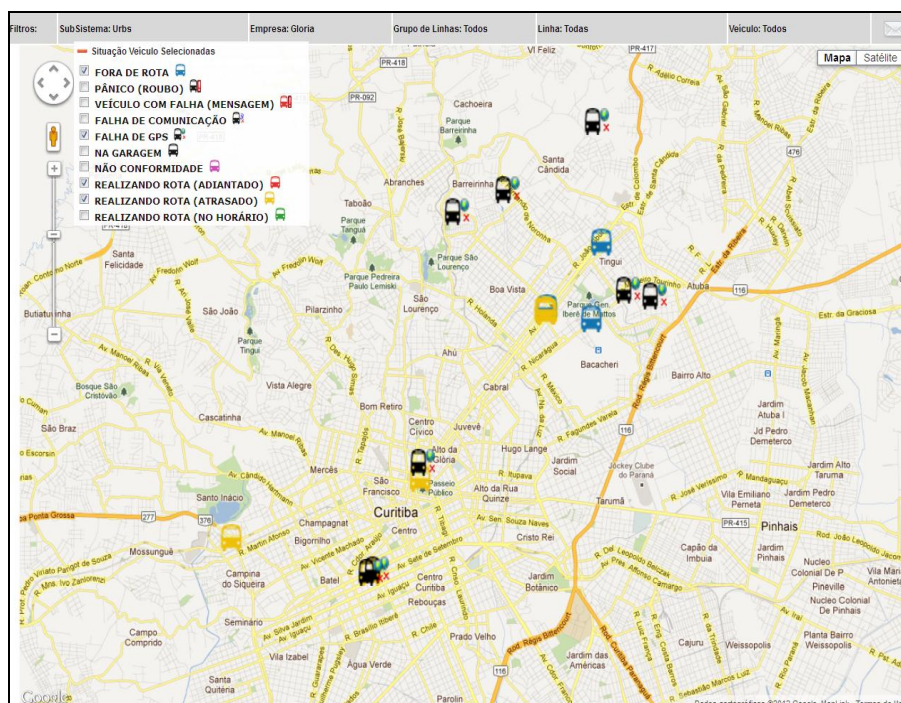


Figura 19 -Tela principal do Mapa do sinótico com a situação principal dos veículos
Fonte: CCO (2012)

No mapa do Sinótico o operador de CCO escolhe qual tipo de situações deseja visualizar, selecionando-as na lista suspensa situada no lado esquerdo superior da tela do mapa.

MENSAGENS

O Sistema permite a interação direta entre CCO e motoristas dos coletivos. Os operadores podem enviar mensagens de duas maneiras, pelo acionamento do

botão pânico (também existente nas estações tubos) em geral com o pé esquerdo e também por meio do console instalado no painel do veículo, onde o mesmo poderá enviar mensagens pré-determinadas com toques na tela *touch screen*. Estas mensagens tratam de assuntos relacionados a problemas mecânicos, acidentes e vandalismo.

MENSAGENS RECEBIDAS PELA CCO

O operador de CCO será avisado da chegada de nova mensagem através da mudança do ícone do veículo, o qual indicará o tipo de mensagem (pânico ou veículo com falha), sinal sonoro (alarme) e tela pop-up onde, será indicada a localização do veículo.

4.5 SBE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

O SBE, conforme a Figura 20 pode ser considerada nesta pesquisa uma **Inovação em Processo** implementada pela URBS (Urbanização de Curitiba S.A) a partir do ano de 2004, apresentando diversos avanços, benefícios e vantagens aos usuários e ao sistema de transporte coletivo.



Figura 20 - Modelo de cartões do SBE-Sistema de Bilhetagem Eletrônica
Fonte: URBS S/A (2017)

4.5.1 Vantagens e Benefícios do SBE

- Otimização dos tempos, cargas e percursos. Maior frequência e mais opções de atendimento ao usuário, otimizando o gerenciando da frota.
- Dispensa dos terminais de transbordo fechados: a integração pode ser feita em qualquer ponto da cidade, seja via **integração temporal** (com linhas e estações-tubo credenciadas) ou **integração matricial** (com linhas integradoras credenciadas).

4.5.2 Eliminação do Comércio Indevido de Passes

Redução drástica do uso de passes subsidiados e vale transporte como moeda paralela. O bilhete eletrônico identifica o usuário e não pode ser repassado.

4.5.3 Controle de Gratuidades

- Determinação exata do volume de usuários gratuitos que utilizam o sistema, simplificando os cálculos de custos.
- Cadastramento e renovação informatizados. Os beneficiados recebem cartão pessoal, sendo renovados sazonalmente.
- Redução de fraudes por permissão indevida: todos os usuários passam pela catraca – o que também facilita o embarque e o desembarque.

4.5.4 Controle Informatizado

- Automação das funções de contagem de catracas, conferência de numerário, controle de vendas, fiscalização e controle a bordo.
- Compensação entre empresas operadoras com exatidão dia a dia.

Movimentação de créditos e viagens disponível individualmente para os usuários (Extratos).

- Compras de passes Vale Transporte via Internet diretamente pelas empresas empregadoras – Carga dos créditos contratados automaticamente à bordo

sem necessidade da logística de venda e distribuição física de passes. (Emite pagamento pela internet e carga embarcada dos cartões 1 dia após).

4.5.5 Relatórios Diários

- Relatórios de totais de viagens por tipo de usuário, por linha, por carro, por faixa de horário, estatísticas e outros.
- Monitoramento da demanda e oferta por linha e horário, facilitando o gerenciamento do transporte e o planejamento dos horários e percursos.

4.5.6 Maior Segurança Para o Passageiro

- Redução do volume de dinheiro nos ônibus.
- Possibilidade de reposição integral dos saldos de cartões roubados ou extraviados.

4.6 LINHAS DIRETAS – LIGEIRINHOS

Trata-se de uma **Inovação em Processo**, que após sua implementação a partir do ano de 1991, representou um grande avanço na RIT (Rede Integrada de Transporte), Servida por veículos de cor cinza, popularmente chamados de “Ligeirinho”, permite o embarque e desembarque de passageiros que se utilizam da integração físico-tarifária, inicialmente em 36 estações-tubo instaladas no período, cada veículo transportando até 110 passageiros/viagem em média. Inicialmente foram criadas as linhas diretas ("ligeirinho"): Boqueirão / Centro Cívico, Pinheirinho / Santa Cândida e Inter 2, com a implantação de 36 estações-tubo.

As linhas diretas, que funcionam como um metrô de superfície, têm como paradas as estações-tubo, o que permite o pagamento antecipado da tarifa e o embarque e desembarque em nível com o piso do ônibus, agilizando os deslocamentos dos usuários. Constituindo linhas diferenciadas, as linhas diretas têm poucas paradas, nos terminais de integração e em alguns pontos de demanda pontual, distanciadas de cerca de 3 km uma das outras.

Estes fatores determinam um serviço rápido, econômico, eficiente e com conforto. Utilizam-se de ônibus especiais, tipo *padron*, com capacidade para 110 passageiros, na cor prata, com piso elevado para permitir o embarque e desembarque no nível da estação tubo.

As estações tubo, conforme a Figura 21 tem desenho futurista/inovador e contam com elevadores nas estações-tubo, que atendem aos portadores de necessidades especiais como os deficientes físicos, (cadeirantes) idosos com mobilidade reduzida ou pessoas com carrinhos de bebê, etc.

Posteriormente com o crescimento da cidade e com a demanda crescente dos usuários, foi implementado 40 ônibus articulados com uma capacidade de 150 passageiros, sendo 40 passageiros transportados a mais que os ônibus *padron* e hoje conta com um total de 40 ônibus articulados e 208 ônibus *padron* totalizando uma frota de 248 ônibus num total de 15 Linhas Diretas (Ligeirinhos) que compõem a RIT (Rede Integrada de Transporte).

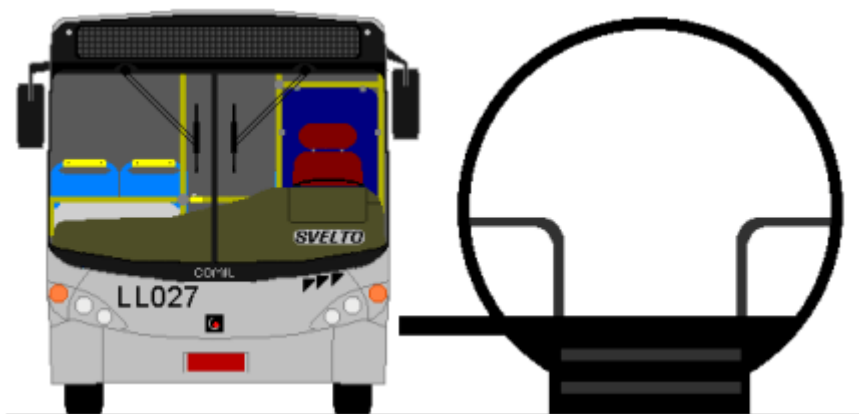


Figura 21 - Modelo esquemático das linhas diretas – Ligeirinhos
Fonte: URBS S/A (2017)

4.7 SIM - SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO

O SIM (Sistema Integrado de Monitoramento) é uma **Inovação em Processo** que contempla um conjunto de soluções no âmbito de ITS - *Intelligent Transportation Systems*, o que permite uma otimização da gestão do sistema de mobilidade urbana da cidade. As atividades necessárias para implementar o SIM consistiu basicamente na implantação de softwares complementares para gestão da mobilidade, ampliação da capacidade de processamento da configuração existente e em implantação no CCO (Centro de Controle Operacional), melhoria dos equipamentos/hardware como um todo para a adequação ao novo escopo de gestão de mobilidade.

Através do SIM, além destas ferramentas de apoio à gestão, foram implantados equipamentos físicos nas ruas para detecção do fluxo de veículos, monitoramento do tráfego e veiculação de informações, todos conectados por uma rede IP. Entretanto, trata de um recurso que proporciona à população menores tempos de viagem e maior qualidade nos deslocamentos, assim como evidentes benefícios para o meio ambiente e diminuição do consumo de combustível. Finalmente, por se tratar-se de uma solução modular com possibilidades de evolução, o SIM permite acrescentar no futuro novos equipamentos integrados para uma melhoria na gestão e mobilidade urbana, sem demanda de grandes investimentos, acompanhando o desenvolvimento da cidade.

O Sistema Integrado de Monitoramento - SIM após sua implantação:

- Integrou as ações de monitoramento e gestão da mobilidade em um único Centro de Controle Operacional (CCO).
- Ampliou a abrangência dos sistemas existentes e em implantação no Anel Viário às demais regiões da cidade.
- Desenvolveu novos meios para melhoria da gestão da mobilidade.
- Consolidou uma plataforma tecnológica de gestão da mobilidade que poderá ser expandida no futuro sem grandes investimentos.
- Complementou o Sistema Integrado de Gestão e Automação do Tráfego – SIGA atual por meio da introdução de novas tecnologias de tráfego, transporte coletivo e conectividade.
- Contribui de forma eficiente com a sustentabilidade ambiental em função da melhoria das condições de tráfego.
- Contribui com a segurança e conforto da população, Para cumprir esses objetivos, o SIM atende aos seguintes quesitos técnicos.
- Dispõe de uma plataforma aberta e flexível para integrar soluções ITS de forma progressiva (em termos de novas aplicações e novos equipamentos) sem necessidade de mudar a base de gestão (escalabilidade).
- Dispõe de dados em tempo real para a gestão de tráfego e apoio à tomada de decisão, bem como para o fornecimento de informações precisas ao usuário baseadas na situação real da rede.
- Melhorou a mobilidade com vias menos congestionadas, transporte mais pontual, frequente e rápido e usuário mais informado.
- Dispõe de ferramentas para implementação de uma política de mobilidade integrada, favorecendo em cada momento as opções mais adequadas, melhorando a capacidade de resposta do gestor frente aos eventos ocorridos.

4.7.1 Sistema Siga - Sistema Integrado de Gestão e Apoio ao Tráfego

A URBS utiliza atualmente um *software* integrado de gestão de tráfego denominado SIGA, que foi implantado em 2008 com o objetivo de ser a plataforma básica para exercer funções mais amplas. Num primeiro momento o SIGA teve como função a centralização do controle semafórico da cidade. Porém a aquisição

do sistema de gestão integrada tinha por objetivo dotar a cidade de uma plataforma com capacidade de expansão modular.

O SIGA está apto a suportar as aplicações implantadas no SIM relacionadas ao controle, monitoramento e gestão do tráfego.

Na Figura 22, em cor verde estão os módulos componentes já existentes no SIGA e que gerenciam os novos equipamentos de campo do SIM. Esses módulos funcionam com controle de semáforos de diversas áreas da cidade, e com alguns equipamentos de monitoramento que foram implantados no projeto de “Anel Viário”.

São eles:

- O módulo de regulação semafórica Hermes, que suporta diversas formas de gestão do tráfego – Planos Fixos por Tabela de Horário, Seleção Dinâmica de Planos, Geração Dinâmica de Planos, e Auto adaptativo em Tempo Real que permite a partir dos dados de fluxos de tráfego que são gerados pelos detectores de veículos e outras informações, a adoção de planos semafóricos de referência e a implantação de diferentes estratégias de regulação semafórica de acordo com a situação apresentada.
- O módulo de coleta de dados de tráfego (gestão dos detectores de tráfego), que permite ter disponíveis para os operadores do CCO esses dados em tempo real e armazená-los para outras aplicações (sistemas de informação), bem como arquivo de históricos para estudos de planejamento.
- O módulo de gestão dos Painéis de Mensagem Variável (PMV's) que permite definir as mensagens numa base de dados e lançar essas mensagens para os painéis de forma manual ou automática, segundo critérios e procedimentos de aplicação.
- O módulo de CFTV, que permite conectar ao SIGA câmeras de monitoramento, bem como operar as mesmas remotamente, e, visualizar a imagem e a situação do local monitorado.

O SIGA permite ações automáticas e/ou manuais integradas e coordenadas de comando de semáforos, de PMV's e de câmeras de CFTV, com base nos dados de tráfego coletados.

Além das funcionalidades descritas acima o SIGA proporciona dados do estado de funcionamento dos equipamentos e alarmes seletivos quando há alguma falha.

NO SIM (Sistema Integrado de Monitoramento) o serviço foi integrado com novos equipamentos acoplados ao SIGA, e a customização de alguns itens específicos. Na Figura 22, em cor laranja são destacados os módulos que foram acoplados.

São eles:

- Módulo de gestão de ocorrências, que permite alimentar o SIGA com dados de eventos/ocorrências/incidentes/acidentes na rede viária e que foram introduzidos de forma manual ou automática. Esses eventos são mostrados aos operadores do CCO (Centro de Controle Operacional) e aos usuários do sistema viário através dos dispositivos de informação (PMV's, mensagens SMS e Web), e servem de base para os cálculos dos parâmetros de tráfego nos trechos de vias afetadas.
- Módulo de informação aos usuários na Web, que baseado nos dados de tráfego produzirá as informações de tempos de percursos e estado de fluidez do tráfego, assim como o cálculo de rotas ótimas.



Figura 22 - Estrutura do SIGA – Sistema integrado de apoio e gestão ao tráfego
Fonte: SIM (2011)

4.7.2 Sistema SAE - Sistema de Gestão/Apoio Operação do Transporte Coletivo

O Sistema de Transporte Coletivo de Curitiba possui um conjunto de equipamentos embarcados, firmwares/softwarewares associados, de monitoramento da frota de ônibus, bem como possui um Sistema de Bilhetagem Eletrônica - SBE.

O monitoramento de frota conta com recursos embarcados nos ônibus com computador de bordo onde são registrados os dados da linha em operação, GPS para localização do veículo e GPRS para comunicação.

Isso serve de subsídio para os operadores fazerem a gestão da operação das linhas de ônibus e conhecerem alguns dados básicos que auxiliam no diagnóstico de informações como desvios de rota, atrasos e adiantamentos de ônibus, entre outros.

O validador de bilhetagem eletrônica libera a passagem do usuário e realiza o monitoramento da demanda ao longo da linha, contabilizando a quantidade de passageiros transportados no sistema de transporte coletivo. Esse equipamento envia os dados de bilhetagem para o Sistema de Bilhetagem Eletrônica existente.

Alguns dos dados gerados pela bilhetagem eletrônica, principalmente relativos à demanda de usuários, são integrados ao SAE, conforme a Figura 23.

Esses equipamentos, firmwares/softwarewares associados e dados são integrados a uma plataforma de gestão integrada de operação do sistema de transporte coletivo, objeto de fornecimento deste processo, denominado Sistema de Gestão e Apoio à Operação do Transporte Coletivo – SAE (*Système d'Aide a Explotation*).



Figura 23 - Estrutura do SAE – Sistema de gestão e apoio a operação do transporte coletivo
Fonte: SIM (2011)

A plataforma do Sistema de Gestão e Apoio à Operação do Transporte Coletivo – SAE, compreende os seguintes módulos:

- O Módulo de gestão de frota, que permite a gestão em tempo real em função dos parâmetros básicos de operação (demanda, horários, etc.).
- O Módulo de coleta de dados de passageiros permitindo estimar a carga nos ônibus e tomar ações de reforço das linhas mais carregadas (ou vice versa).
- O Módulo de informação do tempo de chegada nas paradas escolhidas via PMV's - Painéis de Mensagens Variadas (módulo de gestão dos PMV's com informações do tempo calculadas pelo módulo de gestão de frotas).
- O Módulo de informação do tempo de chegada nas paradas via SMS.
- O Módulo de apoio aos agentes de fiscalização, operam com equipamentos móveis (PDAS) para emissão de relatórios eletrônicos.
- Existe também (associado ao equipamento embarcado do SBE) um computador de bordo com funções de comunicações GPRS e localização GPS.
- O sistema de bilhetagem eletrônica (SBE), que aporta informação dos passageiros embarcados, e que, com a adição de pesquisas e coleta de dados sazonais, permite uma melhor programação, possibilitando estimar a carga nos ônibus e tomar ações de reforço das linhas mais carregadas e otimizar a gestão da frota operante.

4.7.3 Objetivos Técnicos do SIM

O SIM atende aos seguintes objetivos técnicos:

- Dispõe de uma plataforma com ampla abertura e flexibilidade o que integra os sistemas ITS necessários de forma progressiva (em termos de novas aplicações e novos equipamentos) sem necessidade de mudar a base de gestão (escalabilidade).
- Dispõe de dados suficientes para a gestão de tráfego e transporte baseada em sistemas de ajuda à decisão que respondem a demanda em tempo real e,

também para um sistema de informação ao usuário permitindo uma melhor escolha modal bem como das rotas em função da situação real da rede.

- Melhoria da qualidade do serviço prestado aos usuários de transporte individual (TI) e de Transporte Coletivo (TC), refletindo em ruas menos congestionadas, transporte com mais pontualidade, maior frequência e rapidez, e usuário dispondo de mais informações.
- Dispõe de ferramentas para implementação de uma política de mobilidade integrada, favorecendo em cada momento as opções mais adequadas o que melhora a capacidade de resposta do gestor de mobilidade frente aos eventos que acontecem na rede.

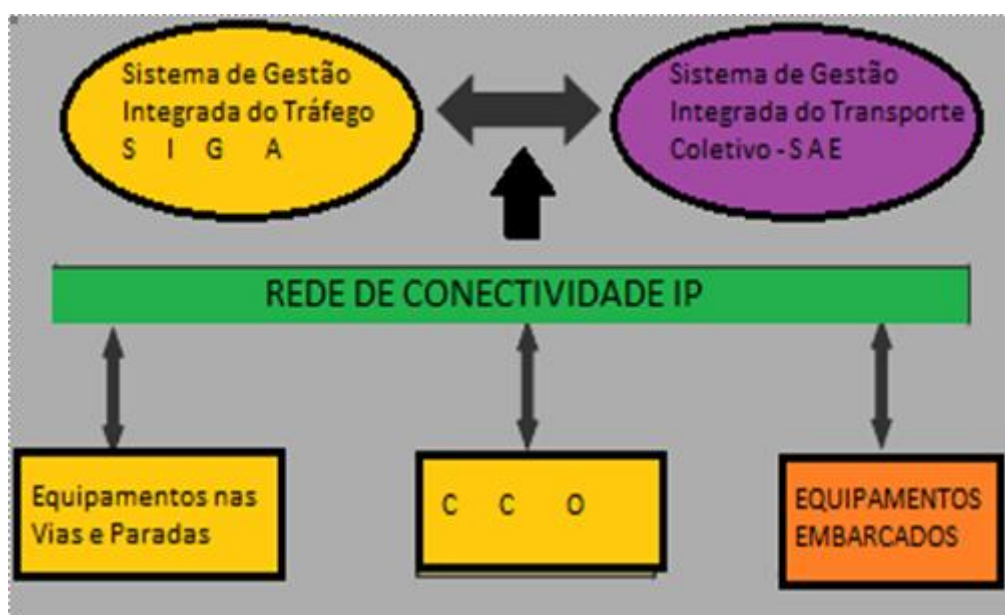


Figura 24 - Arquitetura Básica do SIM

Fonte: SIM (2011)

A arquitetura básica mostrada na Figura 24 identifica um sistema de gestão integrada de tráfego cujo objetivo é a gestão da mobilidade do tráfego (semáforos, dados de fluxos nas vias, eventos que afetam a capacidade da rede, informação aos usuários do transporte individual sobre as rotas e tempos de percurso, fluidez do tráfego e atendimento da prioridade ao transporte coletivo); e outro sistema específico para o transporte coletivo orientado aos operadores para melhoria do nível de serviço e informação aos usuários em tempo real do serviço de transporte, e também para fiscalização da operação e segurança nas paradas e terminais.

Os dois sistemas estão interligados para facilitar a gestão de ocorrências e incidentes, e melhorar a qualidade das informações, como por exemplo, a incorporação dos dados de fluidez da rede viária para prever com mais precisão os tempos de percurso dos ônibus. Abaixo destes sistemas está a rede de comunicações IP que garante uma estabilidade das conexões e uma velocidade de transmissão adequada entre os equipamentos de campo e o CCO.

Isso é importante para se garantir o funcionamento dos subsistemas (por exemplo, o subsistema de regulação semafórica auto adaptativo requer uma comunicação contínua com o CCO para fazer o cálculo dos tempos semafóricos e enviar para os controladores de cada cruzamento de forma contínua). Finalmente abaixo da rede de comunicações estão os equipamentos físicos instalados nas vias sendo a interface entre o sistema inteligente e os usuários.

4.8 COMPARATIVO POPULACIONAL VERSUS TRANSPORTE PÚBLICO

Conforme o Quadro 2, descrevem-se a população conforme dados do IBGE comparando a média anual dos passageiros – dias úteis/catracas para explicar o crescimento populacional e os reflexos na demanda no transporte público.

Ano	População/IBGE	Média Anual Passageiros - Dias Úteis/Catraca Passageiros
1960	361.309	143.100
1965	-	391.900
1970	609.026	532.760
1975	-	689.953
1980	1.024.980	757.899
1985	-	815.709
1990	1.315.035	1.049.539
1995	-	1.039.803
2000	1.587.315	900.683
2005	-	871.427
2010	1.751.907	965.666
2015	1.893.997	850.494

Quadro 2 - Dados do Transporte Público versus População – Série Cronológica
Fonte: Adaptado de URBS (2017)

É possível verificar por meio do Quadro 2 que há uma queda na média anual dos passageiros/dias úteis usuários do transporte público em Curitiba-PR, em que na década de 1990, havia mais de 1 milhão de usuários do sistema, o que recaiu quase 20% 15 anos depois. O Quadro 2 possui apenas a coluna de População/IBGE a cada 10 anos por ser uma limitação da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Conforme a Figura 25 é possível verificar nas linhas horizontais que o número de passageiros tem sofrido uma queda após 1990 o que pode ser explicado que

entre 1970-1990 o transporte público de Curitiba-PR teve muitas inovações radicais como a implantação da canaleta na década de 1970-1980 entre outras melhorias implementadas por gestores públicos e as suas respectivas equipes.

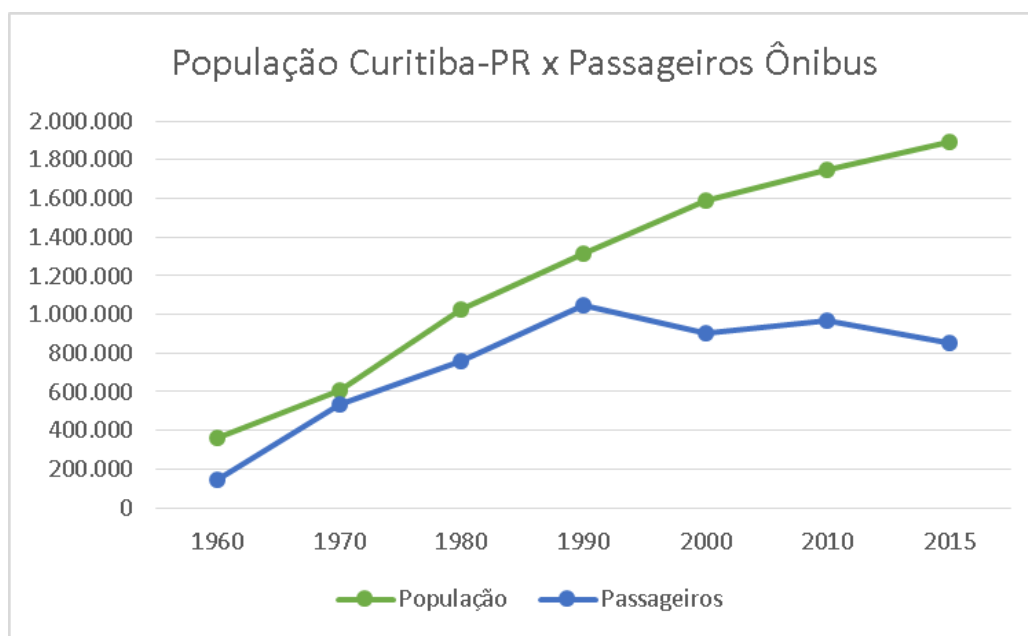


Figura 25 - Dados do Transporte Público versus População – Série Cronológica
 Fonte: Adaptado de URBS (2017)

Já no ano de 1990-2015, conforme a Figura 25 por meio de informações econômicas grande parte da população obteve acesso a créditos e financiamentos de veículos, o que levou a uma redução no uso do transporte público de Curitiba, impactando diretamente no trânsito e no aumento do fluxo de veículo e motocicletas exigindo das instituições competentes ao tráfego, como a URBS a implementar melhorias em processos sendo inovações de componente como os sistemas SIGA, SAE e CCO.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES

A presente pesquisa também possui o intuito de contribuir teoricamente para os estudos relacionados a inovação no transporte público por meio de inovações radicais, incrementais ou de componente. Por meio da aplicação do modelo de Ongkittikul (2006) pode-se realizar comparações e categorizar possíveis inovações ocorridas no transporte público de Curitiba-PR.

Na **Inovação Radical** é possível verificar por meio da pesquisa que a implementação de Canaletas exclusivas é uma inovação radical por isso evidencia a definição enfatizada por Ongkittikul (2006).

A competência *core* é desenvolvida quando a inovação implementada na organização altera de forma substancial todos os níveis, inclusive o estratégico da operação do transporte público e isso requer uma reestruturação de todas as competências executadas anteriormente (ONGKITTIKUL, 2002, 2006).

A implementação da canaleta evidenciou um marco transformador no sistema de transporte de Curitiba pois constituindo-se em um sistema trinário de vias, composto por uma via central formada por uma pista de duplo sentido (a canaleta), sendo destinada exclusivamente ao transporte de massa com ônibus com capacidades maiores, via exclusiva de transporte, facilidade de pagamento e embarque, prioridade semaforica e sinalização sincronizada, gerando melhor eficiência e qualidade ao transporte coletivo.

Os ônibus passaram a ser mais confortáveis, com uma frequência menor em uma média de 04 minutos e com estações mais seguras e com design futurístico e inovador. Ao invés de utilizar vias congestionadas pelo trânsito, os ônibus que utilizam a canaleta tem melhor desempenho perante as demais linhas, o que alterou substancialmente as estratégias de operacionalização.

Na **Inovação de Componente**: caracteriza-se por atuar de forma modular onde requer o desenvolvimento de competências apenas para uma parte do sistema que passou pelo processo de inovação. Os ônibus *Hibribus low entry* exigiu melhor treinamento aos motoristas por se tratar de uma nova tecnologia em operação, uma inovação de componente.

Em **Inovação incremental** não requer necessariamente o desenvolvimento de novas competências, apenas adaptação da competência atual para a inovação

implementada o que é passível de comparação com os estudos de Ondkittikul (2002, 2006).

Com a Implementação da linha expressa direta (ligeirão) houve um desalinhamento das estações tubo bem como um alargamento da canaleta nas linhas expressas boqueirão e pinheirinho/Carlos gomes, o que permitiu a ultrapassagem pelas linhas expressas diretas.

Esta modalidade foi implementada primeiramente na Linha Expressa Direta Pinheirinho/Carlos Gomes representando um marco na melhoria da RIT (Rede Integrada de Transporte) e posteriormente estendida para o eixo Boqueirão. Portanto foi necessário a implementação do desalinhamento das estações-tubo, sendo preciso haver uma **Inovação Incremental** na canaleta exclusiva do eixo Boqueirão.

Como as inovações radicais, incremental ou de componente proporcionaram mudanças no formato original de organização, foram desenvolvidas competências para a prestação do serviço de transporte público. Essas competências nos estudos de Ongkittikul (2002; 2006) podem ser *core* ou modulares.

No caso desta pesquisa foram evidenciadas o desenvolvimento de **Competências Core** em que Curitiba sempre se destacou no quesito de soluções inovadoras de mobilidade urbana, desde então, sempre foi referência Mundial em alguns segmentos como é o caso do sistema de transporte coletivo da cidade.

O ônibus expresso (utilizando vias segregadas – canaleta) é um ilustre divisor de águas que vai além da condição de primeiro veículo do transporte sistematizado, é a marca de um sistema utilizado como estruturador da cidade de Curitiba. O sistema de transporte é um diferencial da cidade.

O sistema de pagamento antecipado para embarque em nível sofreu alterações quando foi implementado o SBE que agiliza ainda mais o processo de pagamento da tarifa bem como uma maior segurança aos passageiros pois dispensa o uso de dinheiro para pagamento da tarifa.

Nas **Competências modulares** foi possível identificar através da pesquisa que o SBE-Sistema de Bilhetagem Eletrônica caracteriza-se como uma competência modular pois refere-se a uma inovação que não necessariamente alterou todos os processos da organização, envolvendo apenas indivíduos ou parte isolada do sistema.

Inovação relacionada a infraestrutura	Inovação relacionada ao veículo	Inovação relacionada a operação do serviço
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prioridade de Ônibus: (Semáforos sincronizados, <i>transponder</i>, laços semafóricos) ▪ Autoestrada Guiada (canaletas, faixas exclusivas) ▪ Novos Sistemas (Ex. Trem Elétrico) (ônibus híbridos-elétricos & biocombustíveis e elétricos, SIGA, SAE, SIM, SBE) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motores ambientalmente sustentáveis (motores euro v – menos poluente, Uso do ARLA, ônibus híbridos e elétricos) ▪ <i>Low floorbus</i> – Ônibus com embarque no nível do solo (ônibus <i>LowEntry</i>,) ▪ Mudanças no tamanho do veículo (ônibus articulados, biarticulados e Mega BRT) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarifa (tarifas diferenciadas, estudantes, idosos, deficientes físicos e visuais, Reduzida, domingueira) ▪ Tempo de Espera /Frequência ▪ (Disponibilizados via PMV) ▪ Sistema de Bilhetagem (Bilhetagem eletrônica) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marketing (marketing com <i>Busdoornos</i> Ônibus)

Figura 26 - Inovações no Transporte Público de Curitiba-PR

Fonte: Adaptado de Ongkittikul (2006)

Por fim, evidencia-se que as inovações no transporte público de Curitiba foram aplicadas em relação à infraestrutura, aos veículos e a operação do serviço, conforme demonstra a Figura 26, que tem como intuito aplicar o modelo de Ongkittikul (2002; 2006) no contexto de transporte público Curitibano.

5.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DE CURITIBA-PR

Em caráter de mestrado profissional, sugerem-se iniciativas identificadas por meio desta pesquisa para aplicações práticas e sugestões de melhorias para o transporte público de Curitiba que são inovações futuras que visam beneficiar e modernizar a prestação do serviço público, sendo:

- **Smart Card:** Um cartão inteligente que poderá ser utilizado para o pagamento do transporte público, conveniado com estacionamentos e pedágios para ser utilizados nestes também.
- **Cartão Multimodal:** Implementação que permite que o deslocamento seja realizado com ônibus e com bicicletas que ficarão em pontos estratégicos para complementar o percurso do usuário, através de um dispositivo que libera o uso das bicicletas para locomoção.
- **WiFi:** Disponibilizar em todos os terminais e estações tubo o sinal de WiFi para os usuários.
- **Reestruturar as Linhas-diretas (Ligeirinhos):** Utilizar rota alternativa em trechos do itinerário que possa fazer maior trajeto possível nas canaletas e aumento das faixas exclusivas em maior parte do trajeto para otimização do tempo, já que as linhas têm pontos (estações tubo) em espaço maiores que as demais linhas.
- **Implementação de rodízios em horários de pico:** medida desafogará o trânsito em horários críticos (picos), propiciando melhor desempenho da mobilidade urbana ao trânsito e ao transporte coletivo.
- **Faixas Exclusivas:** aumentar a extensão das faixas exclusivas em locais críticos (alto fluxo) para melhor pontualidade e fluidez do transporte coletivo.
- **Frota Sustentável-Renovação da Frota Operante:** Renovar a frota operante com uma maior quantidade possível de novos ônibus não poluentes (elétricos) para que a cidade tenha uma frota praticamente sustentável.
- **Implementação de linha Expressa direta:** Mega BRT (ligeirões) nos eixos Leste/Oeste e conclusão da linha expressa direta Norte.

- **Regulamentação:** Elaboração de Lei que autorize publicidade e propaganda no vidro traseiros dos ônibus (*Bus door*) revertendo os valores recebidos para melhoria no transporte público.
- **Metrô ou Monotrilho:** implementar o Modal metrô ou monotrilho de acordo com a viabilidade econômica para melhor eficiência, comodidade e conforto dos passageiros interligando os pontos do projeto desenvolvido para Curitiba juntamente com o NUC (Núcleo Urbano Central) composto por 14 cidades da região metropolitana de Curitiba ligando também o Aeroporto Internacional Afonso Pena em São José dos Pinhais.

REFERÊNCIAS

- BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 512 p., 2009.
- CCO - Centro de Controle Operacional - **Manual de Procedimentos**. Documento Técnico (Elaborado por Amilton Daemme e Clodoaldo Queiroz Valentim), 95 p. 2012.
- DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al (Eds.). **Technical change and economic theory**. London : Pinter, 1988. p. 221-238.
- FOX ASSOCIATES. **Estudo Preliminar para Implantação do Ônibus Expresso em Curitiba – Desenvolvimento e Sistemas – Relatório Técnico**, Datil, 192 p. 1994.
- GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research Policy**, v. 26 n. 4, p. 537-556, 1997.
- KEUPP, M. M.; GASSMANN, O. Determinantes and archetype users of open innovation. **R&D Management**, v. 39, n. 4, p. 331-341. 2009.
- KOCH, P.; HAUKNES, J. Innovation in the Public Sector. Publin Report n. D20. NIFU STEP, Oslo. Disponível em: <<http://www.step.no/publin/>>. Acesso em 10/11/2016.
- HOOD, C. **Beyond the public bureaucracy State? Public administration in the 1990s**. London, LSE, 1991.
- LERNER, J. **Avaliação Comparativa das modalidades de transporte público urbano**. Arquitetos Associados. Relatório. 92p. 2009.
- MARTINS, R. **História do Paraná**. Editora Farol do Saber: Curitiba, 1995.
- NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**; Traduzido por: Cláudia Heller. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.
- ONGKITTIKUL, S. Technological innovations in urban public transport: the 'twin characteristics approach' as a new analytical framework. **Anais ... Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk**. Amsterdam, The Netherlands, 2002.
- ONGKITTIKUL, S.; **Innovation and Regulatory Reform in Public Transport - Innovative Capabilities and Learning of the Public Transport Organisations**. Tese de Doutorado. 255 f. Universidade Erasmus de Rotterdam, Holanda, 2006.
- ONGKITTIKUL, S.; GEERLINGS, H. Opportunities for innovation in public transport: Effects of regulatory reforms on innovative capabilities. **Transport Policy**, v. 13, p. 283-293, 2006.

OSLO, M. **Manual de Oslo**. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 ed. FINEP, 1997.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RESENDE JUNIOR, P.; GUIMARAES, T.; BILHIM, J. Inovação no setor público: Análise comparativa entre organizações do Brasil e Portugal. **Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa, v. 12, n. 4, p. 02-11, dez. 2013.

SBE. Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Curitiba-PR. Disponível em: <https://sbe.curitiba.pr.gov.br/sbe-web/login/login.html>. Acesso em 12 novembro de 2016. (uso de login/senha pessoal).

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. Cambridge, Harvard University. 1957.

SCHUMPETER, J. A. **Fundamentos do Pensamento Econômico**, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1982.

SEABRA, S. N. A nova administração pública e mudanças organizacionais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 19-43, jul./ago. 2001.

SIM - **Sistema Integrado de Monitoramento** - Termo de Referência. Relatório Técnico, Relatório Técnico. Prefeitura da Cidade de Curitiba, URBS & IPPUC. 118 p. 2011.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P. B. Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma. **Revista Brasileira de Inovações**. v.4, n.1, jan/jun 2005, p. 187-225.

URBS SA - Urbanização de Curitiba SA - Rede Integrada de Transporte - Expresso Ligeirão. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>. Acesso em: 10 jan. 2017.

URBS. **Relatório de atividades 1983/1996 – Gerência de Operação de Transporte – URBS**. Relatório Técnico, Digitalizado, 52 p. 1996.

WACHOWSKI, R. **História do Paraná**. Editora Vicentina: Curitiba, 1967.

ZARUCH, L. J. **Roteiro da Cidade – Do Bonde de Mula ao Ônibus Expresso**. PMC/Departamento de Relações Públicas e Propaganda (DRPP) Documento técnico. 45 p. Digital Fotogravura Ltda: Curitiba, 1975.